



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA
BARCELONATECH

Escola Superior d'Agricultura de Barcelona

ANÀLISI DE LA GESTIÓ DEL SÒL COM A RESIDU I PROPOSTA DE MILLORA PER A LA SEVA VALORITZACIÓ COM A RECURS.

Treball final de grau

Enginyeria Agroambiental i del Paisatge

Autor: Anna Cubo Terrafeta

Tutors: Agnès Hereter i

Josep Anton Domènech

10 / Juny/ 2019

Resum

El sòl ha estat i és objecte de contaminació com a resultat principalment de les activitats humanes, representant els darrers anys un dels processos de la seva degradació. En la normativa actual si es vol gestionar aquests sòls, obtenint-se l'anomenada terra excavada, es tractada com a residu i amb poques alternatives de reutilització o valorització. En conseqüència no es fomenta l'ús potencial d'aquest tipus de sòl com a recurs.

Així, tot i que la gestió de residus prioritza la valorització d'aquests, la realitat actual és força diferent. Gran part dels materials excavats, siguin provinents d'una Activitat Potencialment Contaminant (APC) o no, acaben en dipòsits controlats encara que siguin terres no perilloses i no existeixi un risc per a certs escenaris d'ús. L'Agència de Residus de Catalunya (ARC) es troba amb la necessitat de fer entenedora la filosofia de gestió en la que s'afavoreix la valorització front l'eliminació, tal com el mateix marc normatiu estableix clarament.

En aquest projecte es resumeix en primer lloc l'estat de la qüestió actual de la gestió de terres excavades a Catalunya, mitjançant la recopilació de les normatives i les principals vies de gestió.

Complementàriament, s'ha estudiat la gestió del sòl en altres indrets que recentment han redactat guies relacionades amb el sòl contaminat : d'una banda a nivell regional (País Basc) i de l'altra banda a nivell nacional (França). Mentre que del primer document no s'han obtingut resultats gaire remarcables, ja que es basa únicament en la recuperació de l'emplaçament i la qualitat del sòl romanent, en canvi la guia francesa ha aportat idees de gestió no plantejades i/o no aplicades a Catalunya.

Com que el sector que mobilitza més material excavat a Catalunya és el de la construcció, s'han analitzat cinc expedients (projectes de descontaminació del sòl en el sector constructiu) reals proporcionats per l'ARC, que ha facilitat la comprensió de la problemàtica i de l'estat actual, aportant una visió real de la seva gestió.

Es detecta un ventall de complicacions tant en el camp dels sectors participants com de tots els agents implicats en la gestió. Com per exemple, la manca de control de la qualitat de les terres no provinents d'APC (a no ser que el demandant de terres ho requereixi i assumeixi el cost) i les dificultats per valoritzar les terres no perilloses d'origen APC.

Davant de la problemàtica esmentada, de la diversitat d'opcions trobades i la casuística es presenta a tall de discussió i alternativa, una proposta de millora. S'ha formulat a partir de les reflexions de l'autora, la supervisió del tutor i les informacions estudiades. A més, també ha contribuït en gran part a la confecció de les idees, l'assistència a la reunió del grup Common forum 2018 i la col·laboració i discussió amb els participants d'aquest fòrum.

El resultat és un procediment de gestió que agilitza la traçabilitat i incentiva les vies valorització de les terres, controla i prioritza la qualitat de les terres per davant de la procedència (APC), i modifica l'organització dels escenaris d'ús i de les condicions.

Paraules clau: sòl contaminat, residu, valorització, terres excavades, normatives.

Resumen

El suelo ha estado y es objeto de contaminación principalmente como resultado de las actividades humanas, representando los últimos años uno de los procesos de su degradación. En la normativa actual si se quiere gestionar estos suelos, obteniéndose la tierra excavada, se trata como residuo y con pocas alternativas de reutilización o valorización. En consecuencia, no se fomenta el uso potencial de este tipo de suelo como recurso.

Así, aunque la gestión de residuos prioriza la valorización de estos, la realidad actual es bastante diferente. Gran parte de los materiales excavados, provengan de una Actividad Potencialmente Contaminante (APC) o no, terminan en depósitos controlados pese a que no sean tierras peligrosas y no exista un riesgo para ciertos escenarios de uso. La Agencia de Residuos de Cataluña (ARC) se encuentra con la necesidad de hacer entendedora la filosofía de gestión en la que se favorece la valorización por encima de la eliminación, tal y como se establece claramente en el marco normativo.

En este proyecto se resume en primer lugar el estado de la cuestión actual de la gestión de tierras excavadas en Cataluña, mediante la recopilación de normativas y las principales vías de gestión.

Complementariamente, se ha estudiado la gestión del suelo en otros lugares que recientemente han redactado guías relacionadas con el suelo contaminado: por una parte a nivel regional (País Vasco) y por la otra parte a nivel nacional (Francia). Mientras que del primer documento no se han obtenido resultados demasiado remarcables, ya que se basa únicamente en la recuperación del emplazamiento y del suelo remanente, en cambio la guía francesa ha aportado ideas de gestión no planteadas y/o no aplicadas en Cataluña.

Dado que el sector que moviliza más material excavado en Cataluña es el de la construcción, se han analizado cinco expedientes (proyectos de descontaminación del suelo en el sector constructivo) reales proporcionados por la ARC, que ha facilitado la comprensión de la problemática y del estado actual, aportando una visión real de su gestión.

Se detecta una variedad de complicaciones tanto en el campo de los sectores participantes como en el de todos los agentes implicados en la gestión. Como por ejemplo: la escasez de control calidad de las tierras no provenientes de APC (a no ser que el demandante de tierras lo requiera y a su vez, asumiera el costo) y las dificultades para valorizar las tierras no peligrosas de origen APC.

Delante de la problemática comentada, de la variedad de opciones encontradas y la casuística se presenta a modo de discusión y normativa una propuesta de mejora. Se ha formulado a partir de las reflexiones de la autora, la supervisión del tutor y las informaciones estudiadas. Además, también ha contribuido en gran parte a la confección de las ideas, la asistencia a la reunión del grupo Common Forum 2018 y la colaboración y discusión con los participantes del fórum.

El resultado es un procedimiento de gestión que agiliza la trazabilidad e incentiva las vías de valorización de la tierra, controla y prioriza la calidad de las tierras por encima de la procedencia (APC), y modifica la organización de los escenarios de uso y de las condiciones.

Palabras clave: suelo contaminado, residuo, valorización, tierras excavadas, normativas.

Abstract

The soil has been and is nowadays subjected to contamination as main result of human activities. In the current regulations, if these soils want to be managed (the so-called excavated soils), they are generally treated as a waste, with few alternatives for reuse or recovery. Consequently, the potential use of these excavated soils is not encouraged as a resource.

Although waste management gives priority to the reuse of these, the current situation is slightly different. Much of the excavated materials, whether they are from Potentially Contaminant Activity (APC) or not, they finish in controlled deposits, even if they are non-hazardous soil and there is no risk for re-using them. Therefore, the Waste Agency of Catalonia (ARC) has the need to establish a more comprehensible management philosophy, where reuse is favored.

This project summarizes the state of the current management of excavated soil in Catalonia, by compiling the regulations and the main management routes.

Additionally, foreigner soil management has been studied at the regional level (Basque Country) and at the national level (France). While the first document didn't obtain remarkable results, since it is solely based on the recovery of the site and the quality of the remaining soil, the French guide has provided some management ideas not raised and/or not applied in Catalonia.

As the sector that mobilizes more excavated material in Catalonia is the construction, five real projects of the soil in the Catalonia constructive sector were provided by the ARC, and analyzed for us. The study of these files has facilitated the understanding of the problematic of the current state, providing a real vision of Catalonia soil management.

A range of complications was detected in the field and all the surrounding soil management agencies. As for example, the lack of quality control over the non-APC soil (unless the landlord requires it and assume the cost) and the difficulties in recovering non-hazardous APC soil.

In order to tackle the problems mentioned before a proposal for management improvement has been formulated. It has been based on the author's reflections, the tutor's supervision and the studied information. In addition, the fact that we could assist to the meeting of the Common Forum 2018 and the collaboration and discussion with the participants in there, it has also largely contributed to the making-up of ideas.

The result of this work is a management procedure that improves traceability and promotes the ways of reuse, controls and gives priority to the quality of soil in front of the origin (APC), and modifies the organization of usage scenarios and conditions.

Key words: contaminated soil, waste, recovery, excavated soil regulations.

Sumari

DEFINICIONS	6
PREFACI	8
1. INTRODUCCIÓ	9
1.1 Context actual.....	9
1.2 Problemàtica detectada a Catalunya	10
2. OBJECTIUS I ESTRUCTURA DEL TREBALL	11
2.1 Objectius.....	11
2.2 Estructura del treball	11
3. MARC NORMATIU	12
4. BASES CONCEPTUALS	14
4.1 Context històric	14
4.2 El paper de l'Agència de Residus de Catalunya (ARC)	14
4.3 Activitats potencialment contaminants (APC).....	14
4.4 Principals contaminants	14
4.5 Nivells genèrics de referència (NGR).....	15
5. EL PROCEDIMENT DE GESTIÓ DELS SÒLS CONTAMINATS	16
6. LA GESTIÓ DE LES TERRES EXCAVADES A CATALUNYA	17
7. ESTUDI GUIA BASCA	18
7.1 Introducció.....	18
7.2 Estàndards de qualitat.....	18
7.3 Procés d'excavació.....	19
7.4 Alternatives d'ús per a les terres excavades	21
8. GUIA FRANCESA	22
8.1 Introducció	22
8.2 Estratègia general	22
8.3 Plataformes de gestió.....	23
8.4 El procediment de la gestió	24
8.5 Mètode dels tres nivells	25
8.6 Traçabilitat	29
9. ALTRES APORTACIONS DEL COMMON FORUM 2018.	30
9.1 Flandes (Bèlgica).....	30
9.2 Països Baixos	32
9.3 Hèlsinki (Finlàndia).....	33

10. ANÀLISI DE CASOS EXPERIMENTALS	34
10.1 Característiques dels casos analitzats.....	34
10.2 Anàlisi dels casos i resultats.....	39
11. PROPOSTA DE MILLORA	43
11.1 Anàlisi i comparació de les diferents estratègies estudiades.....	43
11.2 Reflexions i discussió sobre la problemàtica estudiada	45
11.3 Proposta d'actuacions	47
CONCLUSIONS	50
BIBLIOGRAFIA	52
ANNEXOS	56

Annex A. Situació de la contaminació del sòl a Catalunya.

Annex B. Codificació, classificació i gestió de les terres excavades a Catalunya.

Annex C. Procediments de la gestió dels sòls contaminats a Catalunya.

Annex D. Taules NGR Nacionals.

Annex E. Taules NGR metalls a Catalunya i nivell de fons.

Annex F. Taules VIE-A/B del País Basc i, TPH (RIVM'01).

Annex G. Marc Normatiu.

Definicions

Activitats Potencialment contaminants del sòl (APC): aquelles activitats de tipus industrial o comercial en les quals, ja sigui pel maneig de substàncies perilloses i/o per la generació de residus, poden contaminar el sòl. (*Reial Decret 9/2005, 14 de gener*). Es consideren com APC aquelles activitats que compleixen els següents supòsits de l'article 3.2 del mateix decret esmentat;

- 1 Les activitats incloses en els epígrafs de la Classificació Nacional d'Activitats Econòmiques (CNAE 93 Rev 1) indicades a l'Annex I del RD 9/2005. Aquest annex ha estat modificat per l'Ordre PRA/1080/2017.
- 2 Produeixen, utilitzen o emmagatzemen més de 10 tones per any o varies de les substàncies incloses en el llistat del RD363/1995, de 10 de març,
- 3 Activitats que disposen d'emmagatzematges de combustible per a ús propi segons el RD 1523/1999, d'1 d'octubre, amb un consum anual mitjà/mig superior a 300.000 litres i amb un volum total d'emmagatzematge igual o superior a 50.000 litres.

Contaminació: la introducció directa o indirecta, mitjançant l'activitat humana, de substàncies, vibracions, calor o soroll a l'atmosfera, l'aigua o el sòl, que puguin tenir efectes perjudicials per a la salut humana o la qualitat del medi ambient, o que puguin causar danys als béns materials o deteriorar o perjudicar el gaudi o altres utilitzacions legítimes del medi ambient. (*Reial decret legislatiu 1/2016, de 16 de desembre*).

Contaminació per font difusa: la contaminació es distribueix homogèniament per tota una àrea, causada generalment pel transport de substàncies contaminants al llarg d'àmplies zones, que freqüentment estan allunyades de la font d'origen. Degudes al transport, a les pràctiques agrícoles (fertilitzants, plaguicides, llots de depuradores...). (*Elaboració pròpia a partir de COM(2002)*).

Contaminació per font puntual (o local): apareix quan l'agent contaminant es localitza en un punt determinat, en què existeix una relació directa amb l'origen de la contaminació. D'acord amb les dades de què es disposa, la contaminació local (o puntual) va unida generalment a la mineria, les instal·lacions industrials, els (antics) abocadors i altres instal·lacions, tant en funcionament com després del seu tancament. (*Elaboració pròpia a partir de COM(2002)*).

Dipòsit controlat: la instal·lació de disposició del rebuig dels residus que s'utilitza per a la seva deposició controlada en la superfície o sota terra. (*Decret Legislatiu 1/2009, de 21 de juliol*).

Eliminació (D): qualsevol operació que no sigui la valorització, fins i tot quan l'operació tingui com a conseqüència secundària l'aprofitament de substàncies o energia. (*Directiva 2008/98/CE de 19 de novembre de 2008*).

Gestió de residus: la recollida, el transport i tractament dels residus, inclosa la vigilància d'aquestes operacions, així com el manteniment posterior al tancament dels abocadors, incloses les actuacions realitzades en qualitat de negociant o agent. (*Llei 22/2011, de 28 de juliol*).

Nivell genèric de referència (NGR): la concentració d'una substància contaminant en el sòl que no comporta un risc superior al màxim acceptable per a la salut humana o els ecosistemes i calculada d'acord amb els criteris recollits a l'Annex VII del Reial Decret 9/2005. (*Reial Decret 9/2005, 14 de gener*).

Residu perillós: residu que presenta una o diverses de les característiques perilloses enumerades en l'annex III, i el que pugui aprovar el Govern de conformitat amb el que estableixen la normativa europea o els convenis internacionals dels quals Espanya sigui part, així com els recipients i envasos que els hagin contingut. (*Reial Decret 9/2005*).

Sòl: la capa superior de l'escorça terrestre, situada entre el llit rocós i la superfície, compost per partícules minerals, matèria orgànica, aigua, aire i organismes vius i que constitueix la interfície entre la terra, l'aire i l'aigua, la qual cosa li confereix capacitat d'exercir tant funcions naturals com d'ús. No tenen aquesta consideració aquells permanentment coberts per una làmina d'aigua superficial. (*Directiva 2010/75/UE*).

Sòl alterat: el sòl les característiques del qual han estat alterades negativament per la presència de components químics de caràcter perillós procedents de l'activitat humana, en concentració tal que superen els nivells genèrics de referència establerts per la normativa vigent o els 50 mg/kg d'hidrocarburs totals de petroli i que no tenen la consideració de sòl contaminat, atès que l'anàlisi de risc feta ha resultat acceptable per a la salut humana o el medi ambient. (*Decret Legislatiu 1/2009, de 21 de juliol*).

Sòl contaminat: Aquell amb el qual les característiques han estat alterades negativament per la presència de components químics de caràcter perillós d'origen humà, en concentració tal que comporti un risc inacceptable per a la salut humana o el medi ambient, i així s'hagi declarat mitjançant resolució expressa. (*Reial Decret 9/2005, 14 de gener*).

Tractament: l'operació o conjunt d'operacions de canvi de característiques físiques, químiques o biològiques d'un residu per tal de reduir o neutralitzar les substàncies perilloses que conté, recuperar-ne matèries o substàncies valoritzables, facilitar-ne l'ús com a font d'energia o afavorir-ne la disposició del rebuig. (*Decret Legislatiu 1/2009, de 21 de juliol*)

Valorització (R): qualsevol operació que tingui com a resultat principal que el residu serveixi per a una finalitat útil en substituir altres materials, que d'una altra manera s'haurien utilitzat per complir una funció particular, o que el residu sigui preparat per complir aquesta funció a la instal·lació o a l'economia en general. (L'annex II recull una llista no exhaustiva d'operacions de valorització on s'esmenta que alguna de les vies i subvies de són de valorització i altres d'adequació i preparació prèvies a la valorització. (*Directiva 2008/98/CE de 19 de novembre de 2008*).

Valor indicatiu d'avaluació B (VIE-B): estàndard que indica la concentració d'una substància a terra per sobre de la qual el sòl està alterat i ha la possibilitat que estigui contaminat, extrem per a la confirmació es requerirà la realització d'una anàlisi de riscos. El VIE-B es defineix per als diferents usos del sòl. (*Llei 4/2015, de 25 de juny*).

Prefaci

Aquest projecte s'ha realitzat en el marc d'un Conveni de Cooperació Educativa al Departament de la Gestió de la Contaminació del Sòl en l'Àrea de Control i sòls contaminats de l'Agència de Residus de Catalunya (ARC).

L'ARC és una entitat de dret públic que té competència sobre els residus que es generen a Catalunya i els que es gestionen al seu àmbit territorial, amb objectius de millorar la qualitat de vida dels ciutadans de Catalunya i protegir el medi ambient.

L'estada ha tingut una durada de 300 hores extra curriculars des de finals de setembre del 2018 fins a finals de maig 2019 al Departament de Gestió de la Contaminació de Sòls, supervisada pel Cap del departament, com a tutor extern.

La idea d'aquest treball ha sorgit de la necessitat de l'ARC de replantejar-se la gestió de les terres excavades no perilloses amb l'objectiu de buscar noves vies de valorització per a aquestes terres, amb tot el procediment que comporta.

Durant el període de temps esmentat:

- S'ha analitzat la normativa vigent.
- He assistit a cursos informatius organitzats pel propi Departament.
- M'he incorporat a reunions de l'equip del Departament i s'ha discutit sobre les problemàtiques.
- S'han analitzat 5 expedients tancats des del 2014 al 2018, de projectes constructius relacionats amb sòls contaminats.
- S'han estudiat dues guies relacionades amb el sector de sòls contaminats, per extreure diferents metodologies i perspectives a:
 - Nivell regional (País Basc): sobre excavacions selectives en àmbit de sòls contaminats.
 - Nivell Nacional (França): sobre la valorització ex situ de terres contaminades o provinents d'emplaçaments potencialment contaminats.
- He participat en la reunió del grup Common forum¹ 2018; del 3 al 5 d'octubre celebrat a Barcelona, on he pogut aclarir dubtes de primera mà amb el personal del govern Basc i els autors de la guia francesa (objectes d'estudi), a més d'intercanviar experiències i coneixements amb altres membres de la comunitat europea. D'aquesta manera s'han inclòs breument diferents aportacions d'altres territoris, com ara Flandes(Bèlgica), Països Baixos i Hèlsinki (Finlàndia).

Finalment, agrair la col·laboració tant per part del Cap del departament de sòls contaminats com del seu equip i altres membres de l'ARC.

¹ COMMON FORUM on contaminated land, és una xarxa formada per un grup d'agents tècnics de les autoritats ambientals dels estats membres de la Unió Europea que estan involucrats amb els problemes de la terra i l'aigua subterrània contaminada, i que organitza reunions periòdiques per debatre sobre qüestions legals, tècniques i organitzatives actuals en l'àmbit de la gestió de la terra contaminada i del reciclatge/reutilització/valorització de terres respecte a la "protecció sostenible dels recursos".

1. INTRODUCCIÓ

1.1 Context actual

Els recursos naturals, com tot component de la natura, són susceptibles de ser aprofitats per l'ésser humà per a la satisfacció de les seves necessitats. El sòl és un recurs no renovable i té un valor per la seva capacitat d'ús en sistemes agrícoles, pecuaris, forestals, recuperació de canteres, obres i construccions...

Quan per imperatius d'obra s'han d'excavar terres, esdevenen un residu (codificat en 170504 per a les no perilloses i 170503* per a les perilloses del codi LER¹) en el moment que es traslladen de l'emplaçament origen.

La definició de residu, segons la Llei 22/2011 és àmplia: es considera residu qualsevol material o objecte en què el seu posseïdor es desprengui o tingui la intenció o l'obligació de desprendre's.

Les terres excavades es divideixen en dues categories depenent si provenen d'una activitat potencialment contaminant del sòl (APC) o no. Com a residus, hi ha dues vies de gestió per a les terres excavades, bé com a operacions d'eliminació o valorització. Tot i que el marc normatiu prioritza la valorització, la realitat és que majoritàriament es gestionen en operacions d'eliminació.

Per una banda, aquelles terres que tenen origen en una APC (codi LER 170503* i 170504), encara que puguin resultar terres no contaminades ni perilloses, s'acostumen a reutilitzar usualment en la mateixa obra com a sòl romanent (ja que si no s'extreuen de l'emplaçament no es categoritzen com a residu), i els excedents generalment s'eliminen. Davant d'una terra perillosa, existeix la possibilitat que aquestes es puguin tractar i reutilitzar, però a causa del temps que implica la recuperació, el cost i les dificultats administratives, de traçabilitat, tramitacions, etc. és una operació inusual, l'opció més habitual és l'eliminació directa o el pretractament per a l'eliminació.

Per l'altra banda, les terres naturals excavades (170504 codi LER) sí que es valoritzen més, ja que tenen menys limitacions normatives (la llei actual no requereix d'una analítica per confirmar la qualitat). Tot i així hi ha molt d'aquest material que també es gestiona directament a l'abocador encara que no contingui cap mena de risc, ja sigui perquè el posseïdor d'aquestes terres prefereix pagar la taxa a dipòsit controlat (3€/tona²) ,evitar tràmits i/o buscar "comprador" de terres, i per altres raons que s'aniran comentant durant el treball.

En quant a les vies de valorització³ a Catalunya, cal dir que existeixen altres usos potencials que no són contemplats per a les terres d'origen APC catalogades com a no perilloses, com per exemple usos productius, millora de finques (i en usos agronòmics), magatzems de terres, reblerts de pedreres, etc.

¹ Codi LER: concepte explicat a l'Annex B, segons la Directiva 2008/98/CE..

² Dada obtinguda del cànon sobre deposició controlada dels residus de la construcció facilitada per l'ARC.

³ Respecte a novembre del 2018.

1.2 Problemàtica detectada a Catalunya

La problemàtica detectada sobre la gestió de les terres excavades, siguin naturals o provinents o no d'una APC, es basa en aquests aspectes:

- 1) Instruments de política (Marc normatiu)
- 2) Nomenclatura del sòl com a residu i diferenciació de les terres segons l'origen APC.
- 3) Controls, anàlisis i garanties de reutilització.
- 4) Gestió, traçabilitat i transport (mesures logístiques).
- 5) Variabilitat funcional del sòl per a diferents usos segons la diversitat de sectors.

En conjunt, aquests 5 punts estan lligats entre si cosa que provoca una dificultat en l'avanç de la gestió, ja que per progressar en aquest context s'haurien de modificar quasi bé tots els aspectes.

Vist l'increment de zones contaminades mundialment i els efectes que comporten per a la salut, les qüestions relacionades amb el sòl i la protecció del sòl s'adrecen parcialment a diferents polítiques de la UE a causa de l'absència d'una legislació europea específica per al sòl i la seva estandardització. Com a conseqüència d'aquests fets, diversos estats membres de la Unió Europea han desenvolupat i aplicat estàndards nacionals i regionals basats en riscos i marcs legislatius específics sobre la contaminació del sòl. En altres paraules, hi ha normatives sobre la recuperació del sòl però no una Directiva de protecció del sòl i/o valorització.

Indubtablement, la creació d'una política de protecció del sòl no podria tenir èxit fins que, en primer lloc, s'interioritzés i s'introduís el criteri de qualitat del sòl en la presa de decisions (COM2006) i, en segon lloc, s'aconseguís la coordinació i cooperació entre tots els agents implicats en la seva gestió:

- L'administració.
- El propietari i/o posseïdor i/o productor de l'emplaçament que té excedents de terra o aquesta està contaminada i d'una altra banda passius ambientals d'activitats industrials abandonades.
- Els demandants de terres i els possibles usos de la terra.
- Empreses, laboratoris i gestors externs (Instal·lacions de tractament, recuperacions...)
- Investigadors (de tecnologies de remediació, riscos, tractament...)

La recuperació de sòls contaminats gira entorn als emplaçaments que hagin suportat una APC (industrials i comercials), a accidents puntuals i a denúncies. Hi ha zones exposades a contaminació (agricultura, ramaderia...) que no es contemplan a no ser que es denunciï un emplaçament.

El sòl es considera un residu des de la Directiva 2008/98/CE tot i també ser un recurs no renovable segons la FAO(2015). A Catalunya la diferenciació entre terres naturals excavades i les provinents d'una APC és important a l'hora de valoritzar-les, les primeres no tenen quasi cap mena de limitació (malgrat que puguin estar afectades per contaminació) i les segones es veuen altament restringides (encara que es demostrï la seva qualitat per mitjà d'una analítica).

Per tant, l'administració es planteja si aquestes terres no perilloses (alterades o no¹), siguin d'emplaçaments APC o no, reutilitzar-se en més escenaris d'ús dels actuals i prioritzar la seva valorització davant l'eliminació.

¹ Vegi's Figura 1, per a la definició de terres alterades o per entrar més en detall l'Annex C.

2. OBJECTIUS I ESTRUCTURA DEL TREBALL

2.1 Objectius

Aquest treball té com a objectiu principal l'estudi de la gestió de les terres excavades provinents (o no) de zones potencialment contaminades (per font local o puntual), amb la finalitat de proposar certes millores en la seva valorització i gestió actual a Catalunya.

Les propostes es plantegen a través de l'anàlisi i estudi dels procediments en altres indrets (País Basc i França) i altres països de la comunitat europea participants del COMMON FORUM 2018.

Amb més detall, es poden enunciar uns objectius concrets:

- Estudiar i comprendre l'estat i gestió actual del sòl (contaminat i/o no) a Catalunya (a partir del marc normatiu i l'anàlisi de 5 expedients finalitzats relatius a l'àmbit dels sòls contaminats a Catalunya entre (2014 i 2018).
- Analitzar els punts crítics de la problemàtica, que no deixen avançar en aquesta matèria.
- Elaborar propostes per ampliar els recursos/les vies que existeixen en la valorització del sòl, i així obtenir un ventall més ampli d'alternatives que es prioritzin davant la gestió a l'abocador.

2.2 Estructura del treball

Conforme amb els objectius esmentats, el projecte es desglossa en diferents punts:

En primer lloc, es descriu el marc normatiu que abastarà aquest projecte; a nivell regional de Catalunya (considerant la legislació europea i estatal), a la Comunitat autònoma del País Basc i a altres països europeus, centrant-nos en França.

En segon lloc, s'introdueixen uns conceptes i definicions bàsics per a la comprensió del document. La situació actual de la contaminació dels sòls a Catalunya i altres conceptes contextuals s'expliquen en detall a l'Annex A.

Els apartats 5 i 6 s'ha sintetitzat respectivament, els procediments que es duen a terme en relació als sòls contaminats a Catalunya i la gestió de les terres excavades en l'àmbit d'aplicació a Catalunya. Aquestes síntesis permeten reunir la informació necessària per a la comprensió al llarg del document però, el desenvolupament d'aquests s'amplia i es detalla als Annexos B i C.

En els següents punts, s'analitza la gestió de les terres en altres indrets, concretament al País Basc i a França; la "Guia d'excavacions selectives en l'àmbit de sòls contaminats", abril 2015 elaborada per la Societat pública de gestió ambiental del Govern Basc (IHOBE) i la "Guia de valorització off site de les terres excavades provinents d'emplaçaments i sòls potencialment contaminants en projectes d'obra civil", novembre 2017 elaborada per diverses organitzacions del Govern Francès.

A continuació, s'exposen breument altres metodologies de països que van participar en la jornada «Common Forum», Barcelona 2018.

Al punt 10, es presenten i es discuteixen 5 expedients tancats (2014-2018) de projectes constructius a Catalunya, connectats amb contaminacions del sòl, facilitats per l'ARC.

Finalment, a l'última secció es detalla una comparació amb la informació estudiada (guies i aportacions del Common forum 2018), la discussió de la problemàtica manifestada durant el llarg del document i, es suggereixen unes propostes d'actuacions per part de l'autora.

3. MARC NORMATIU

En aquest treball s'han estudiat i revisat les normatives de residus, de sòls contaminats i altres relacionades en l'àmbit de la matèria; a l'Annex G es comenten algunes d'aquestes normatives per facilitar-ne la comprensió.

A nivell Europeu

- **Directiva 2008/98/CE** del Parlament Europeu i del Consell, de 19 de novembre de 2008, sobre els residus i per la que es deroguen determinades directives.
- **Reglament (UE) nº 1357/2014** de la Comissió, de 18 de desembre de 2014, pel qual se substitueix l'annex III de la Directiva 2008/98 / CE del Parlament Europeu i del Consell, sobre els residus i per la qual es deroguen determinades Directives.
- **Directiva 2010/75/UE** d'emissions industrials (per a la prevenció i control integrats de la contaminació).

A nivell Estatal

- **L'Ordre MAM/304/2002**, de 8 de febrer, per la qual es publiquen les operacions de valorització i eliminació i la llista europea de residus.
- **Reial Decret 9/2005**, de 14 de gener, pel qual s'estableix la relació d'activitats potencialment contaminants del sòl i els criteris i estàndards per a la declaració de sòls contaminats.
- **Llei 22/2011**, de 28 de juliol, de residus i sòls contaminats.
- **Reial decret legislatiu 1/2016**, de 16 de Desembre, pel qual s'aprova el text refós de la Llei de prevenció i control integrats de la contaminació.
- **Ordre PRA/1080/2017**, de 2 de novembre, per la qual es modifica l'annex I del Reial decret 9/2005, on s'estableix una actualització en la relació d'activitats potencialment contaminants del sòl i els criteris i estàndards per a la declaració de sòls contaminats.
- **Ordre APM/1007/2017**, de 10 d'octubre, sobre normes generals de valorització de materials naturals excavats per a la seva utilització en operacions de rebliment i obres diferents d'aquelles en les quals es varen generar.

Regional Català

- **Decret legislatiu 1/2009**, de 21 de juliol, pel qual s'aprova el text refós de la llei reguladora de residus.
- **Decret 152/2017**, de 17 d'octubre, sobre la classificació, la codificació i les vies de gestió de residus a Catalunya.
- **Decret 197/2016**, de 23 de febrer, sobre la comunicació prèvia en matèria de residus i sobre els registres generals de persones productores i gestores de residus de Catalunya.

Regional País Basc

- **Decret 199/2006**, de 10 d'octubre, pel que s'estableix el sistema d'acreditació d'entitats d'investigació i recuperació de la qualitat del sòl i es determina el contingut i abast de les investigacions de la qualitat del sòl a realitzar per les entitats.
- **Decret 165/2008**, de 30 de setembre, d'inventari de sòls que suporten o han suportat activitats o instal·lacions potencialment contaminants.
- **Llei 1/2005**, de 14 de febrer i de prevenció y correcció de la contaminació del sòl, que regula les declaracions de qualitat dels sòls i mesures de recuperació dels afectats per contaminació.

- **Llei 14/2015 de 25 de juny**, que substitueix en la seva integritat la llei anterior (Llei 1/2005).
- **Decret 49/2009**, de 24 de Febrer, pel qual es regula la eliminació de residus a través de dipòsit a abocador i la execució de reblerts de la CAPB.

A nivell Nacional Francès

Les base normativa sobre la gestió dels sòls excavats és establerta per dos reglaments principals: **El Codi Mediambiental** i una **nota circular** del 25 d'abril de 2017.

Flandes (Bèlgica)

- **Decret del 27 d'Octubre de 2006** sobre la recuperació i protecció dels sòls i una nova ordre d'implementació per al nou Decret del 14 de Desembre de 2007.

Països Baixos

- **Decret del 22 de Novembre 2007** sobre qualitat del sòl que conté reglamentació respecte la qualitat del sòl. (*Soil Quality Decree*)

4. BASES CONCEPTUALS

4.1 Context històric

La tradició industrial a Catalunya va començar al segle XIX. A la dècada de 1990, diverses zones contaminades es van identificar a causa de males praxis del passat, com per exemple els abocaments incontrolats de residus, l'ús de pesticides persistents en l'agricultura, el tancament i deixadesa d'una indústria amb materials contaminants, etc. A l'annex A s'amplia aquesta informació.

4.2 El paper de l'Agència de Residus de Catalunya (ARC)

L'Agència de Residus de Catalunya (ARC), és una empresa pública del Departament de Territori i Sostenibilitat de Catalunya amb competències en l'àmbit de la planificació regional, que permet i controla activitats de gestió i transport de residus dintre del territori i a altres països de la UE i la gestió de residus municipals. (Tost, 2018).

L'ARC és responsable de la zona no saturada i el sòl, i l'Agència Catalana de l'Aigua (ACA) per a la zona de sòl saturada, l'aigua subterrània. Això fa crucial una estreta cooperació, com ara que l'ACA i l'ARC desenvolupin les metodologies per a definir criteris i homogeneïtzar actuacions en els diferents medis afectats. Part d'aquest projecte es centra en la recuperació de sòls contaminats per font puntual o local i no difosa.

4.3 Activitats potencialment contaminants (APC).

Les Activitats potencialment contaminants (APC) es defineixen en l'*article 2 del RD 9/2005*, com aquelles activitats de tipus industrial o comercial en les quals, ja sigui pel maneig de substàncies perilloses i/o per la generació de residus, poden contaminar el sòl. Aquestes activitats industrials i/o comercials són les que majoritàriament generen en l'actualitat la contaminació del sòl, ja sigui per una mala gestió de productes i/o residus i puntualment, accidents i/o fuites. D'aquestes activitats en destaquen: la venda al detall de combustible sobre les activitats comercials i la indústria química, la gestió de residus i la indústria metal·lúrgica.

Per entrar en detall sobre els principals sectors comercials i industrials i la distribució de les APC a Catalunya, caldria revisar l'Annex A, a més la llista on estan registrades les APC es troba a l'Annex I del RD9/2005 i a la modificació de l'Ordre PRA/1080/2017.

4.4 Principals contaminants

Els contaminants més destacats en l'àrea de sòls són els hidrocarburs derivats del petroli, (contaminants orgànics) i metalls pesants i metal·loides (elements traça). A continuació s'exposa una llista dels principals contaminants; i que es disposa de criteris de referència i definició:

➤ Contaminants orgànics:

- Hidrocarburs totals del petroli (TPH).
 - Hidrocarburs Alifàtics.
 - Hidrocarburs Aromàtics Hidrocarburs Aromàtics Policíclics (HAP).
- Hidrocarburs monoaromàtics (BTEX).
- Organoclorats, hidrocarburs clorats: (PVC, PCBs, DDT...).
- Compostos fenòlics: el fenol es classifica com a Compost orgànic volàtil (COV).

- Pesticides o plaguicides de síntesi: formen part dels compostos orgànics persistents (COP).
- **Metalls, metal·loides (Metalls pesants).**

A l'Annex A s'analitza la distribució d'aquests contaminants a nivell Regional i Europeu.

4.5 Nivells genèrics de referència (NGR).

Els nivells genèrics de referència (NGR) es defineixen segons el Centre tecnològic de Manresa com "la concentració d'una substància contaminant en el sòl que no comporta un risc superior al màxim acceptable per a l'objecte a protegir, d'aquesta manera la superació dels valors de l'NGR comporta la necessitat de realitzar una valoració de risc específica i les conclusions finals d'aquesta, determinaran o no la necessitat de declarar el sòl com a contaminat" (Martí *et al* 2004). La definició dictada pel Reial Decret 9/2005 es troba a l'apartat de definicions.

En el Reial Decret 9/2005 apareix un llistat de contaminants i de NGR per a la protecció de la salut humana (Annex V del RD9/2005 i a l'Annex D d'aquest document) i dels ecosistemes (Annex VI del RD9/2005 i a l'Annex D d'aquest document). En el llistat s'inclouen certes substàncies orgàniques i la delimitació de 50mg/kg pels TPH, però no estan inclosos els valors per als metalls i metal·loides, ja que per al cas dels metalls és l'òrgan competent de la comunitat autònoma que ha de determinar els seus NGR per a la seva regió. En definitiva, els NGR per a metalls i metal·loides a Catalunya es defineixen regionalment (en l'article 20 quinquies i a l'annex II del Decret legislatiu 1/2009 i a l'Annex E d'aquest document).

En definitiva, existeixen aquests dos grups de contaminants, un definit estatalment: substàncies orgàniques i l'altre a definir regionalment: metalls i metal·loides; ambdós grups segueixen el model dictat pel RD9/2005, respectant les premisses establertes per definir les categories d'usos del sòl depenent de l'objecte a protegir, si l'ésser humà o l'ecosistema.

- Protecció de la salut humana:
 - Ús industrial: aquell que té com a propòsit el principal servir per al desenvolupament d'activitats industrials, excloses les agràries i ramaderes.
 - Ús urbà: aquell que té com a propòsit principal el de servir per al desenvolupament de les activitats de construcció d'habitatges, oficines, equipaments i prestacions de serveis, i per a la realització d'activitats recreatives i esportives
 - Altres usos: aquells que, no sent ni urbà ni industrial, són aptes per al desenvolupament d'activitats agrícoles, forestals i ramaderes.
- Protecció ecosistemes: (Organismes del sòl i aquàtics i vertebrats terrestres)
 - Zona agropecuària i forestal: Zones d'activitats agrícoles, pecuàries i ramaderes i forestals; sòls sotmesos a pràctiques agrícoles de fertilització.
 - Reste: emplaçaments inclosos en el Sistema d'espais naturals protegits de Catalunya (ENPE, PEIN, Xarxa Natura 2000 i inventari de zones humides).

5. EL PROCEDIMENT DE GESTIÓ DELS SÒLS CONTAMINATS

La Figura 1 és una síntesi de l'Annex C, sobre el procediment administratiu de les terres contaminades. Aquells que estan a càrrec dels emplaçaments que hagin de ser descontaminats hauran de seguir les pautes que els indiqui l'administració (ARC) i enviar-los els documents corresponents, per tal d'acreditar-los.

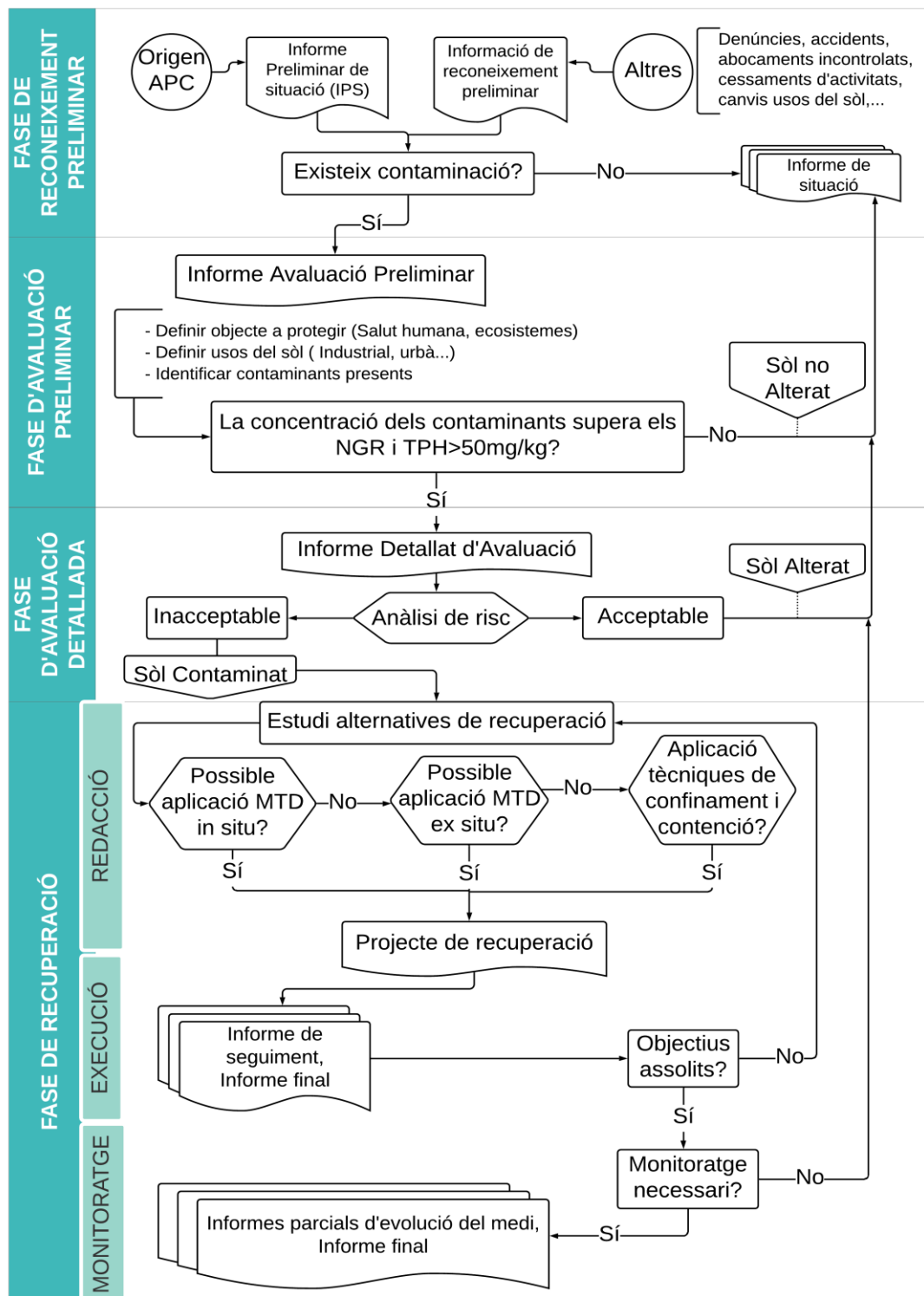
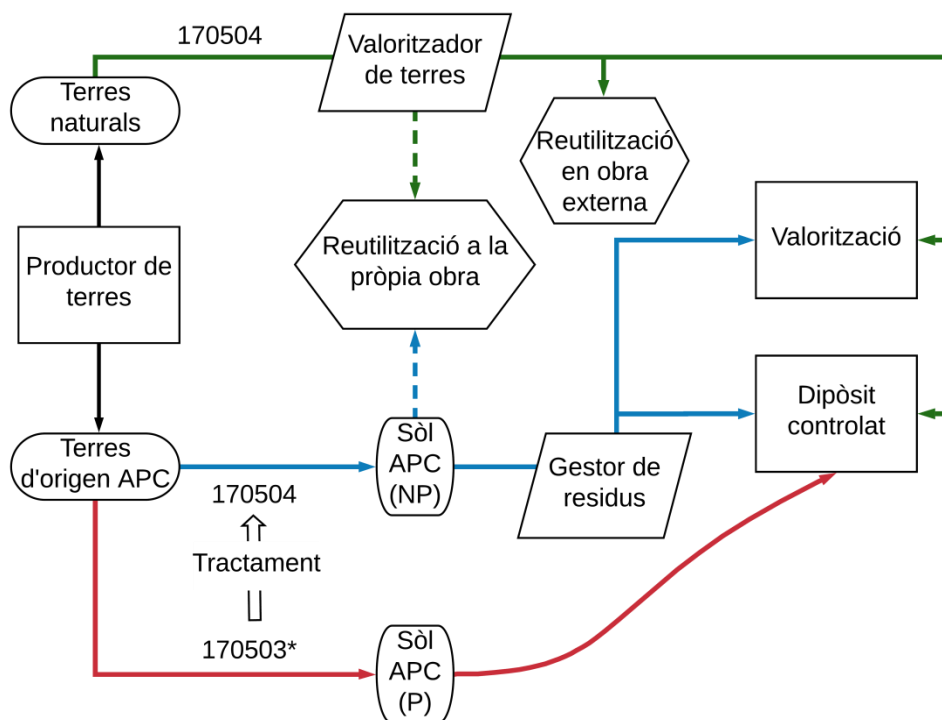


Figura 1: Procés de gestió dels sòls contaminats a Catalunya. Font: Elaboració pròpia partir de diagrama ARC, s.f.

6. LA GESTIÓ DE LES TERRES EXCAVADES A CATALUNYA

La codificació i classificació de la terra com a residu (excavada i fora de l'emplaçament origen) correspon al codi LER (segons la Directiva 2008/98/CE): 170504 per a terres no perilloses (NP) i a 170503* per a les terres perilloses.

Figura 2: Procediment i vies de gestió de les terres excavades a Catalunya. Font: Elaboració pròpia¹



Concloent, ens trobem que la terra NP amb la codificació 170504 s'hauria de gestionar per ordre prioritari en:

1. Valorització: Reciclatge, recuperació, reutilització o com a millora (sense importar la preferència) en:
 - La fabricació de ciment, de guix, ceràmica o valorització del vidre
 - Restauració d'espais degradats (canteres, zones de desnivells, benefici agrícola, millora ecològica...)
2. Dipòsit controlat: Eliminació.
 - Dipòsit controlat de residus inerts, no perillosos.
 - Tractament biològic no especificat (ni aeròbic ni anaeròbic).

La reutilització de la terra excavada en una obra externa ha de ser únicament terra natural, tal i com dicta l'APM/1007/2017.

Cal remarcar que en els casos on aquesta terra té el seu origen en un emplaçament on s'hagi desenvolupat una activitat potencialment contaminant, si resulta perillosa té la opció de ser tractada fins a la classificació de no perillosa (Sòl APC (NP) en la Figura 2) amb les opcions de valorització donades, o ser directament gestionades per eliminació.

En aquesta secció s'ha resumit la gestió de les terres excavades a Catalunya, la informació més detallada sobre la codificació, classificació i la nomenclatura de les vies de gestió s'explica a l'Annex B, com també la traçabilitat amb l'aplicació de Sistema documental de Residus (SDR) i un resum de les obligacions en la gestió del sòl contaminat.

¹ Elaborat a partir de la referència de l'ARC, versió novembre 2018, actualment l'ARC des de finals de febrer de 2019 disposa d'una revisió de les vies de gestió que han modificat les indicades en aquest treball.

7. ESTUDI GUIA BASCA

7.1 Introducció

A la comunitat autònoma del país Basc (C.A.P.B) es va desenvolupar una guia amb el títol: «Guía de excavaciones selectivas en el ámbito de los suelos contaminados» elaborada al 2015 per “IHOBE” (Societat pública de gestió Ambiental del País Basc) i el Departament de Medi Ambient i Política Territorial de la C.A.P.B. La guia va dirigida a l'administració pública (autoritzacions) i als propietaris/posseïdors dels sòls afectats.

Aquest document especifica els aspectes pràctics per a la correcta actuació en les excavacions amb els seus respectius moviments de terres i la gestió de les terres contaminades i/o excedents de l'obra dins la llei 1/2005, és per aquest motiu que no s'indagarà tant al procediment administratiu o als plans d'excavació com a la gestió de les terres excavades, als usos i als estàndards de qualitat que s'expliquen segons la llei actual 4/2015.

7.2 Estàndards de qualitat

Definició dels valors indicatius d'avaluació (VIE)

Els instruments bàsics per a l'avaluació de la qualitat dels sòls a la C.A.P.B s'anomenen diferent que a la resta d'Espanya (NGR). Al País Basc aquests estàndards de qualitat s'anomenen Valors Indicatius d'Avaluació (VIE, Valores Indicativos de Evaluación) i es distingeixen dos, els A i els B; es defineixen en l'Annex III de la llei 4/2015 i a l'Annex F d'aquest document.

El VIE-A¹ correspondria al nivell de referència dels sòls naturals al País Basc (nivell de fons) i defineix l'alteració perjudicial del sòl. El VIE-B contribueix en la determinació de la contaminació del sòl, per tant en la avaluació de riscos per a escenaris d'ús concrets i receptors específics.

Detalladament, el VIE-B delimita els usos tenint en compte la protecció de la salut humana i també la protecció dels ecosistemes, per lo tant existeix tot un llistat de valors de concentració total de contaminants en el sòl que estableixen diferents límits d'acceptabilitat del risc per a cada cas.

S'han de tenir en compte les directrius d'ordenació territorial (DOT), ja sigui per a un canvi d'ús i/o per la relació amb la classificació d'usos del sòl segons els escenaris aplicables per als VIE-B. La correspondència del VIE-B segons els usos del sòl s'exposa en la taula 4 de ANNEX III de la llei 4/2015, de 25 de juny i a l'Annex F d'aquest document.

Així, els VIE-B es divideixen en 5 grups (urbà, Industrial, altres usos, àrea de joc infantil i espais lliures), dins dels quals s'estableixen diversos escenaris i subescenaris, a tall d'exemple l'habitatge col·lectiu s'inclou en el grup residencial amb un ús urbà del sòl, en canvi l'habitatge unifamiliar tot i ser residencial es considera com altres usos.

TPHs

A més a més dels VIE, a la C.A.P.B s'introdueix un altre terme: els hidrocarburs dels petroli, ja que una de les contaminacions més habituals en els sòls va associada a la presència d'aquests (TPHs), per als quals no es disposa d'un valor de referència particular, (tan sols existeix la referència al RD 9/2005 de 50 mg/kg que comportaria a més, una valoració de riscos ambientals).

¹ La definició del VIE-A i el seu càlcul es troba a l'Annex F.

Addicionalment, els valors de les fraccions d'hidrocarburs (aromàtiques i alifàtiques), tampoc es contemplen en el Reial Decret, és per això que s'han adoptat els criteris referents a la publicació elaborada pels Països Baixos amb el títol RIVM report 711701023 (2001), en endavant RIVM'01.

En resum, per al cas dels hidrocarburs totals del petroli, el valor màxim admissible equivaldria al compliment simultani de dos criteris:

- concentració de TPH inferior a 500 mg/kg i,
- concentració per fraccions aromàtiques i alifàtiques inferior als criteris del document RIVM'01 inclòs a l'Annex F.

7.3 Procés d'excavació

Per començar el procediment s'ha de definir el motiu pel qual s'excava, si s'actua per necessitats merament constructives o amb intenció de sanejament¹ encara que també és pot donar el cas d'ambdues situacions.

La decisió anterior depèn de la qualitat del sòl de l'emplaçament. Així mateix, a l'hora de començar un projecte d'excavació l'òrgan ambiental de la C.A.P.B. avaluarà si s'ha de declarar la qualitat del sòl o no.

D'una forma breu, si l'emplaçament no és objecte de declaració del sòl, l'excavació es durà a terme per necessitats constructives, en canvi si es troba en la situació que s'ha de declarar la qualitat del sòl, l'excavació s'efectuarà per sanejament o mixta (quan existeix un projecte constructiu i ha de declarar la qualitat del sòl, en aquest cas la valorització sempre és voluntària).

Les pautes per als casos on no és necessària la declaració de la qualitat del sòl, són menys restrictives que quan és necessària la declaració. La tramitació es basa en definir i justificar el volum i l'àrea a excavar, i quan es tracta d'un volum major a 500m³ es demana un pla d'excavació selectiva amb autorització i per a volums inferiors, una comunicació prèvia de la mida del material. A partir d'aquí la presentació d'un informe final d'actuacions i l'acreditació i acceptació d'aquest.

Excavacions per necessitats constructives

Ens referim a necessitats constructives a aquelles que el moviment de terres va associat als requisits dictats pel projecte constructiu i no a la recuperació de la qualitat del sòl.

Segons la guia estudiada, s'estableixen 2 escenaris, 3 i 2 subescenaris respectivament; on "C" és la concentració de cada contaminant;

<p>Màxim risc admissible - LIMIT BÀSIC REUTILITZACIÓ</p> <p>RISC ACCEPTABLE - $C < VIE-B$ Y $C_{TPH} < 500\text{mg/kg}$ i compliment RIVM'01</p>
--

1. $C < VIE-B$ i $TPH < 500\text{mg/kg}$ i compliment criteris RIVM'01; equivaldria al màxim risc admissible.
 - 1.1. Si $C < VIE-A$ i $TPH < 50\text{mg/kg}$ (sense presència de residus antròpics)
 - 1.2. Si $C < VIE-A$ i $TPH < 50\text{mg}$ (amb presència de residus antròpics)
 - 1.3. Si $C > VIE-A$ i/o $50 < TPH < 500\text{mg/kg}$

¹ Sanejament: conjunt d'operacions que es realitzen amb l'objectiu de controlar, disminuir o eliminar els contaminants i els seus efectes. De manera que inclou diferents opcions segons el cas i el tipus de contaminant: la recuperació parcial o total i la contenció o aïllament de la contaminació (en dipòsits controlats).

2. C>VIE-B (per un o més contaminants) i/o TPH>500mg/kg i/o no compleix criteris RIVM'01.

2.1. Excavació Parcial o Total → fins C<VIEB Y TPH < 500mg/kg i compliment RIVM'01;

Csòl romanent<VIEB i/o TPH <500mg/kg + compliment RIVM → STOP excavació.

Csòl romanent>VIEB i/o TPH >500mg/kg i/o incompliment RIVM

Sobreexcavar → Csòl romanent <VIEB i/o TPH <50mg/kg i/o anàlisi de risc.

Excavacions per sanejament

Les excavacions per sanejament¹ es duen a terme quan s'han detectat concentracions de contaminants al terreny que resulten incompatibles amb els usos del sòl actuals o previstos de l'emplaçament i requereixen una recuperació.

Quan es requereix un sanejament, la guia basca exposa dos tipus d'escenaris, encara que la única diferència entre ells és la introducció al terme de "contaminació recent" (contaminació produïda amb posterioritat a la entrada en vigor de la llei 3/1998). Els casos de contaminació recent (4), es procedirà al sanejament fins que es presentin les concentracions dels contaminants prèvies a l'alteració i si no fossin conegudes s'aplicaria el límit màxim admissible pels VIE-B i per al TPH per assegurar la qualitat del sòl romanent, en canvi per als casos anteriors a la llei 3/1998 (3) s'actuaria directament a través del límit màxim admissible.

3. **Risc Inacceptable** C>VIE-B i/o TPH>50mg/kg i incompliment criteris RIVM'01:

3.1. Sanejament fins C<VIE-B i CTPH<500mg/kg + compliment RIVM'01

3.2. Csòl romanent <VIE-B i/o CTPH<500mg/kg i compliment RIVM'01 → STOP excavació.

4. **Risc inacceptable o acceptable.** C>VIE-B i/o TPH>50mg/kg (alteració/ contaminació recent, produïda posteriorment a la Llei 3/1998, de 27 de febrer):

4.1. Si l'alteració és recent, Csòl romanent< Csòl prèvies a l'alteració ó < C VIE-B

4.2. Si C<VIE-B i CTPH<500mg/kg + compliment RIVM'01 → STOP excavació.

4.3. Si Csòl romanent <VIE-B i/o CTPH<500mg/kg i compliment RIVM'01

L'article 41 de la llei 4/2015 diu que: les mesures de recuperació de sòls alterats tindran com a finalitat restablir-los al seu estat anterior, o, si aquest no fos conegut, assolir uns estàndards de qualitat del sòl com a mínim iguals als valors indicatius d'avaluació B (VIE-B) o els equivalents per hidrocarburs totals del petroli (TPH) utilitzant la millor tecnologia disponible².

¹ Entenem per sanejament el conjunt d'operacions que es realitzen amb l'objectiu de controlar, disminuir o eliminar els contaminants i els seus efectes. De manera que inclou diferents opcions segons el cas i el tipus de contaminant: la recuperació parcial o total i la contenció o aïllament de la contaminació (en dipòsits controlats).

² Concepte present a definicions i amb més detall a l'Annex C.

7.4 Alternatives d'ús per a les terres excavades

En aquest apartat es mostren les diferents alternatives d'ús de les terres excavades segons les condicions dels escenaris i subescenaris exposats en l'apartat 7.3.

Si les concentracions obtingudes dels sòls excavats no superessin el VIE-A, i aquests fossin sòls naturals (escenari 1.1) (sense presència de residus antròpics), podrien ser reutilitzats en reblerts autoritzats tant fora com dins de l'emplaçament d'origen, ara bé si la terra presenta residus antròpics aquesta terra ja no es podria reutilitzar fora de l'emplaçament (escenari 1.2).

Si les concentracions de contaminants del sòls excavats es troben entre VIE-A i VIE-B i TPH<500mg/kg; podrien ser utilitzats únicament en el propi emplaçament d'origen, específicament en zones que presentin les mateixes característiques ambientals i usos pel qual el risc és acceptable (cas 1.3).

En general, la reutilització de les terres en la pròpia obra és condicionada per diversos enunciats;

- Les investigacions corresponents per a la qualitat del sòl s'han dut a terme.
- Els materials s'han classificat per lots de diferents volums: entre 100 i 500m³.
- El procés ha estat supervisat per una entitat acreditada.
- Les concentracions dels elements són inferiors als del VIE-B (per a l'ús que li pertanyi).
- Els hidrocarburs totals de petroli continguts en la terra no superen els 500mg/kg i les concentracions per fraccions d'alifàtics i de aromàtics siguin inferiors al document holandès RIVM'01.

Altrament, es permet la reutilització de les terres excavades en un altre emplaçament si es compleixen totes les condicions anteriors i, l'ús de l'emplaçament de destí és igual o de menor sensibilitat. Per exemple: d'un urbà/residencial a un industrial, o de industrial a industrial.

En el cas d'existir concentracions de substàncies químiques que puguin suposar un risc inacceptable per a la salut humana o per al medi ambient, s'haurà d'executar un projecte de sanejament, dissenyat després de l'avaluació de les diferents alternatives possibles, del qual pot formar part un pla d'excavació, com a solució de sanejament o com a actuació auxiliar a altres tractaments, d'aquesta manera es podrà reutilitzar únicament el material excavat en la pròpia obra quan compleixi el límit bàsic de reutilització, en els escenaris 2,3 i 4.

8. GUIA FRANCESA

8.1 Introducció

La «Guide de valorisation hors site des terres excavées issues de sites et sols potentiellement pollués dans des projets d'aménagement» (traduït al català com: «Guia de Valorització off site¹ de terres excavades provinents d'emplaçaments i sòls potencialment contaminats dins de projectes d'obra civil») es va elaborar per diversos organismes durant el 2017 a encàrrec de la "Direction Générale de la Prévention des Risques du Ministère" (DGPR, Direcció General de la Prevenció de Riscs del Ministeri). El seu objectiu primordial és desenvolupar una planificació i gestió off site de terres excavades provinents d'emplaçaments i sòls potencialment contaminats per tal d'evitar la seva eliminació i donar tot un seguit d'eines tant als productors com als futurs valoritzadors per tal de facilitar el procediment. L'ús d'aquesta guia en projectes és de caràcter voluntari i va dedicada a la recuperació off site i a la valorització en zones posteriorment recobertes.

8.2 Estratègia general

Proposen un mètode de 3 nivells, segons el punt de vista de la localització a: escala nacional (nivell 1), escala regional (nivell 2) i a escala específica de l'emplaçament demandant/objectiu (estudi específic, nivell3).

Cada un d'aquest nivells té en compte, particularment, tres condicions d'aplicació diferents, de manera que es garanteixi: a) El manteniment de la qualitat del sòl del lloc objectiu, b) la conservació dels recursos hídrics, i c) la compatibilitat amb l'ús futur de l'emplaçament objectiu.

Especifiquen 4 àrees diferents de reutilització del sòl excavat (sempre finalment recobertes):

- 1) Àrees comercials / industrials / residencials / oficines sense soterrani.
- 2) Àrees comercials / industrials / residencials / oficines amb soterrani (VSA).
- 3) Construcció de carreteres, infraestructures viàries (VSB). Sempre i quan estigui revestida.
- 4) Espais verds (VSB). Les terres excavades valoritzades seran recobertes per terres vegetals d'un gruix mínim de 30cm després de compactar.

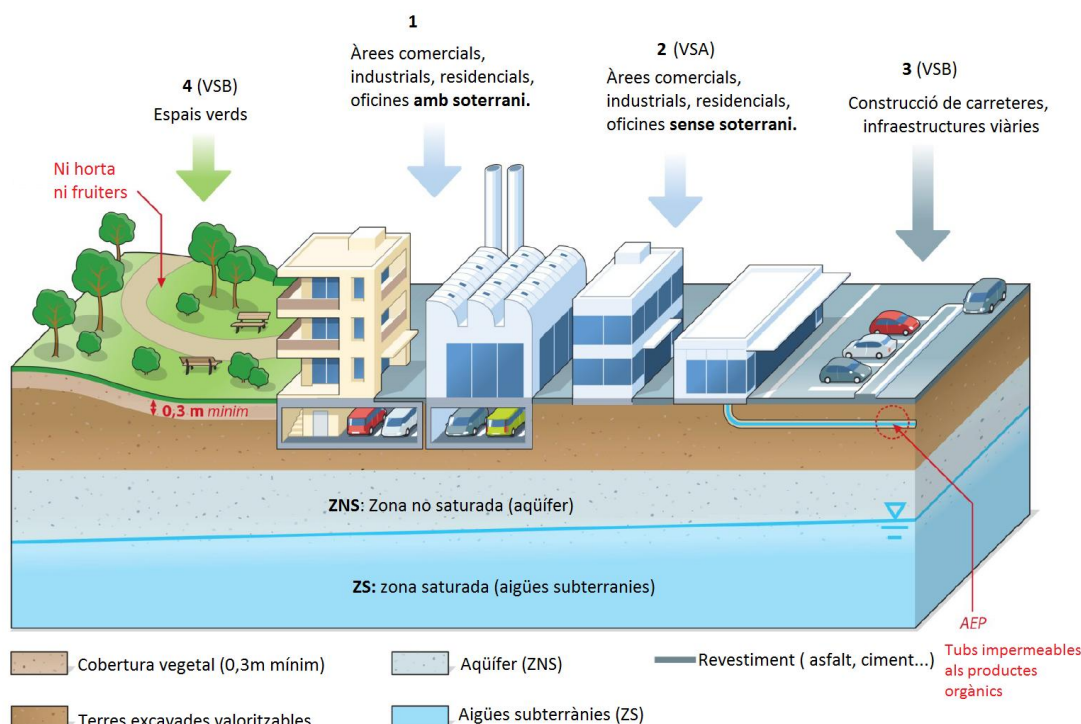
Aquests usos es representen gràficament a la Figura 3 i la síntesi de tot el procediment en la Taula 1.

També hi ha la possibilitat de contemplar altres escenaris d'ús, però per a aquests més sensibles, seria necessari elaborar el projecte directament a partir del nivell 3, amb un anàlisi quantitatiu de risc (AQR) i tot el procés estudiat i controlat per un agent acreditat. A tall d'exemple aquests altres escenaris d'ús podrien ser en: edificis residencials individuals i/o col·lectius, jardins privats i/o socials, agricultura...

Però també es pot donar el cas que les terres no es puguin reutilitzar per diferents raons: no compleixen els criteris de reutilització tal com estan, cap procés de tractament pot garantir el respecte dels criteris de reutilització al final del tractament, les seves altres característiques (geotècniques en particular) no són compatibles amb els requisits relacionats amb l'escenari de reutilització, excedent de terres major al necessitat del sector o al del projecte de reutilització... En aquestes circumstàncies, es solen enviar les terres a la ISD (instal·lació d'emmagatzematge de residus) adequada, dit d'una altra manera, abocador.

¹ Els termes relacionats amb les tecnologies de recuperació (off site, on site, in situ i ex situ, entre d'altres) s'expliquen a l'Annex C.

Figura 3: Escenaris d'ús per a les terres excavades (provinents d'emplaçaments potencialment contaminats) a França..Font: Coussy, S. et al. 2017 (adaptat)



8.3 Plataformes de gestió

Les plataformes off site de valorització de terres excavades representen una solució per a la preparació a la valorització externa d'aquestes, formen part de les ICPE¹ (Instal·lacions classificades per la protecció del medi ambient) per exemple, les gasolineres, les incineradores de residus o la reproducció bovina o porcina més enllà d'un cert nombre d'animals són ICPE. En particular per als casos de terres excavades, les possibles vies de gestió habilitades són les següents:

25xx - Materials, minerals i metalls

2515 - Trituració, matxucat, cribat de pedres, roques, minerals i altres productes minerals

2517 - Estació de trànsit per a productes minerals o residus no peril·losos inerts.

27xx - Residus

2716 - Trànsit, agrupació, classificació o preparació de residus no inerts no peril·losos

2718 - Trànsit, agrupació o classificació de residus peril·losos

2790 - Tractament de residus peril·losos

2791 - Tractament de residus no peril·losos.

3XXX - Activitats "IED" (Directiva de les emissions industrials).

3532 - Valorització o barreja de valorització i eliminació de residus no peril·losos no inerts amb una capacitat superior a 75 tn/dia.

¹ ICPE (installation classée pour la protection de l'environnement): fàbriques, tallers, dipòsits, patis i, en general, instal·lacions operades o propietat de qualsevol persona física o jurídica, pública o privada, que puguin presentar perills o desavantatges per a la comoditat del barri o per a salut, seguretat i salut pública, ja sigui per a l'agricultura o per a la protecció de la natura, el medi ambient i els paisatges, o per a un ús racional de l'energia, o per a la conservació de llocs i monuments i elements del patrimoni arqueològic. (Traduït de l'Article L511-1 del "code de l'environnement" d'1 de març de 2011).

Segons la definició de DGPR(2018):

- Estació de trànsit: pot ser tant una activitat d'emmagatzematge com una activitat d'agrupació de residus per a la seva eliminació en un centre de tractament o en un magatzem.
- Instal·lació d'agrupació: Els residus són immobilitzats temporalment i poden ser barrejats amb residus procedents de diferents fonts, però de tipus similar o compatible.
- Centres de classificació (tri): permeten la separació selectiva dels residus, amb la finalitat de produir grans quantitats de qualitat uniforme de residus corresponents a les especificacions d'entitats especialitzades.

8.4 El procediment de la gestió

Es resumeix en tres passos:

1. L'entrada al procés, es comença amb un diagnòstic en l'emplaçament "productor" (lloc on s'excavarà la terra), tot seguit d'un estudi "d'eliminació de dubtes" (LEVÉE de doute, equivalent a l'Informe d'avaluació preliminar) que determinarà la situació de la terra, és a dir la probabilitat que existeixi cert grau de contaminació en ella.
2. La identificació de les diferents vies de valorització i/o gestió (veure Figura 4) de les terres referents a l'àmbit de la guia i per a les no incloses per incompatibilitat.
3. La validació i la finalització del projecte de reutilització basat en l'aprovació dels 3 criteris (A,B i C) segons el nivell, que autoritzen la valorització del sòl excavat fora del l'emplaçament. Aquest últim pas s'executa tal i com mostra la Figura 5:

Figura 4: Síntesi de la fase d'identificació de les vies de valorització segons la guia francesa. Font: Coussy, S. *et al.* 2017 (adaptat)

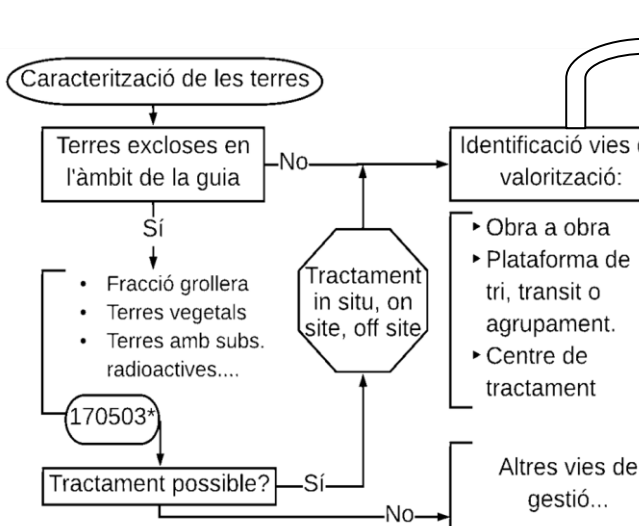
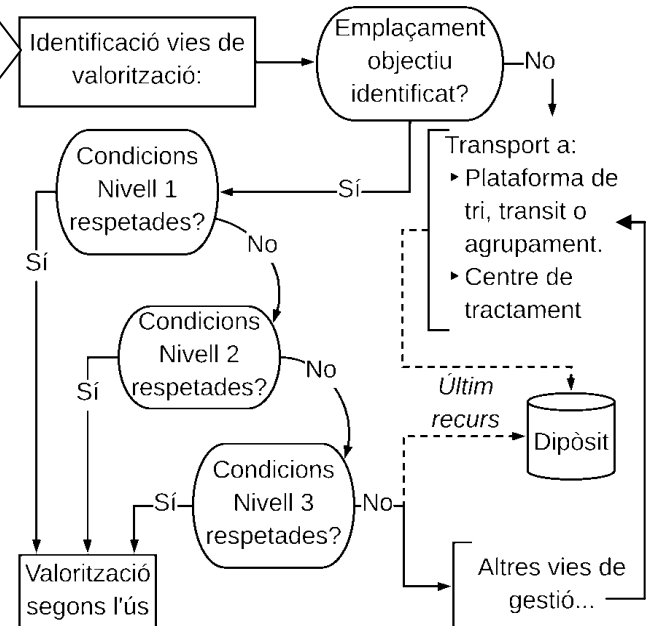


Figura 5: Síntesi de la fase de validació i finalització segons la guia francesa. Font: Coussy, S. *et al.* 2017 (adaptat)



8.5 Mètode dels tres nivells

Els processos/passos d'aquest mètode es mostren a la Figura 5, i més específicament a la Figura 6. La Taula 1 és un resum dels procediments i condicionants de la metodologia.

A la taula 1 s'especifica el procediment de valorització per a cada nivell Francés segons les condicions A,B i C.

Taula 1: Resum del Mètode dels 3 nivells francès. Font: Elaboració pròpia, a partir de Coussy, S. *et al* 2018 .

NIVELL 1 - NACIONAL	NIVELL 2 - LOCAL/URBÀ	NIVELL 3 - DESTÍ ESPECÍFIC
Valors llimars nacionals	Valors llimars Regionals o estudi regional.	Estudi específic.
CONDICIÓ A: Manteniment de la qualitat del sòl del lloc receptor.		
Valors llimars Nivell 1	Comparació amb els valors llimars locals o regionals.	Caracterització del lloc de destí.
CONDICIÓ B: Preservació de l'aigua i dels ecosistemes.		
Valors llimars Nivell 1	<ul style="list-style-type: none"> • Compliment dels valors de la guia: VSA-VSB • Si els valors sobrepassen, reutilització sota certes condicions. 	Reutilització sota certes condicions.
CONDICIÓ C: Compatibilitat entre la qualitat de les terres a aportar i el seu futur ús.		
Valors llimars Nivell 1	<ul style="list-style-type: none"> • Compliment dels valors de la guia: VSA-VSB • Si els valors sobrepassen, anàlisi quantitativa de risc. 	Comparació amb els valors VSA VSB o anàlisi quantitativa de risc Comparació amb l'emplaçament destí o objectiu.
USOS POSSIBLES		
1, 2,3 i 4.	2, 3 i 4. (VSA-B)	2, 3 i 4. (VSA-B)

NIVELL 1

Aquest primer nivell és el més restrictiu, es proposa a nivell nacional per França. Una terra definida a nivell 1 és aquella que no sobrepassa les concentracions dels contaminants descrits a la Taula 2 i per tant podrà ser valoritzada dins i fora de l'origen per a tots els usos anteriorment esmentats, va lligada a una llista de valors llimars composta per elements metàl·lics, compostos orgànics persistents i substàncies orgàniques, a més de les condicions: A,B i C.

NIVELL 2

S'actuarà en el nivell 2 quan un o més continguts en elements metàl·lics o compostos orgànics persistents excedeixen dels valors del nivell 1, i a continuació es compararan amb les substàncies que constitueixen als valors llimars locals o regionals:

- Si no existeix o no es troben dades locals, s'actuarà a nivell 3, però per un paràmetre donat si un valor no es troba en les bases de dades locals hi ha la possibilitat d'utilitzar la bases de dades a nivell regional.
- Si la concentració d'una substància o més és major al valor llimar, s'actuarà a nivell 3 per la o les substàncies.

Condició A: verificació de l'absència d'impacte sobre el sòl

- Les concentracions en elements metàl·lics i compostos orgànics persistents són inferiors als valors llimars locals o regionals.
- Hi ha una o dues substàncies que sobrepassen els valors límits del nivell 1 però no els de VSA-VSB, que especifiquen els valors per als diferents usos.

Condició B: verificació de l'absència d'impacte sobre les aigües.

- Les terres excavades es poden reutilitzar a:
 - 30 m dels perímetres de qualsevol curs d'aigua, llac i costa.
 - 50 cm per sobre del nivell freàtic de l'aigua.
 - 400 m dels pous d'aigua potable
- Si una substància sobrepassa els criteris acceptables, s'haurà de fer una avaluació de la matriu d'impactes sobre les aigües subterrànies amb l'ajuda de l'eina Hydrotex¹.

Condició C: Verificació la compatibilitat sanitària en funció dels usos.

- Si sobrepassa alguna substància dels usos VSA o B (Taula 2), serà necessari fer una avaluació quantitativa de risc segons el futur ús de les terres excavades o procedir directament al nivell 3.

NIVELL 3Caracterització de l'emplaçament demandant de terres:

En el procés del nivell 1 i 2, la caracterització de l'emplaçament demandant /objectiu no és necessària no obstant, al nivell 3 es compara la qualitat del sòl excedent d'obra amb el sòl del l'emplaçament demandant /objectiu.

Condició A: Manteniment de la qualitat del sòl.

- Les substàncies contaminants trobades a les terres excavades han de ser de concentració igual o inferior a les que presenta el terreny demandant.

Condició B: Protecció de l'aigua.

- Si una o més substàncies sobrepassen els criteris d'acceptació del nivell 2-Condició B, o els lílindars de VSA-B s'elaborarà una matriu d'impactes amb l'ajuda de l'eina Hydrotex.

Condició C: Protecció de la Salut.

- Respecte dels valors lílindars segons l'ús, per als escenaris específics: VSA o VSB.
- Valoració/anàlisi de risc per altres escenaris.

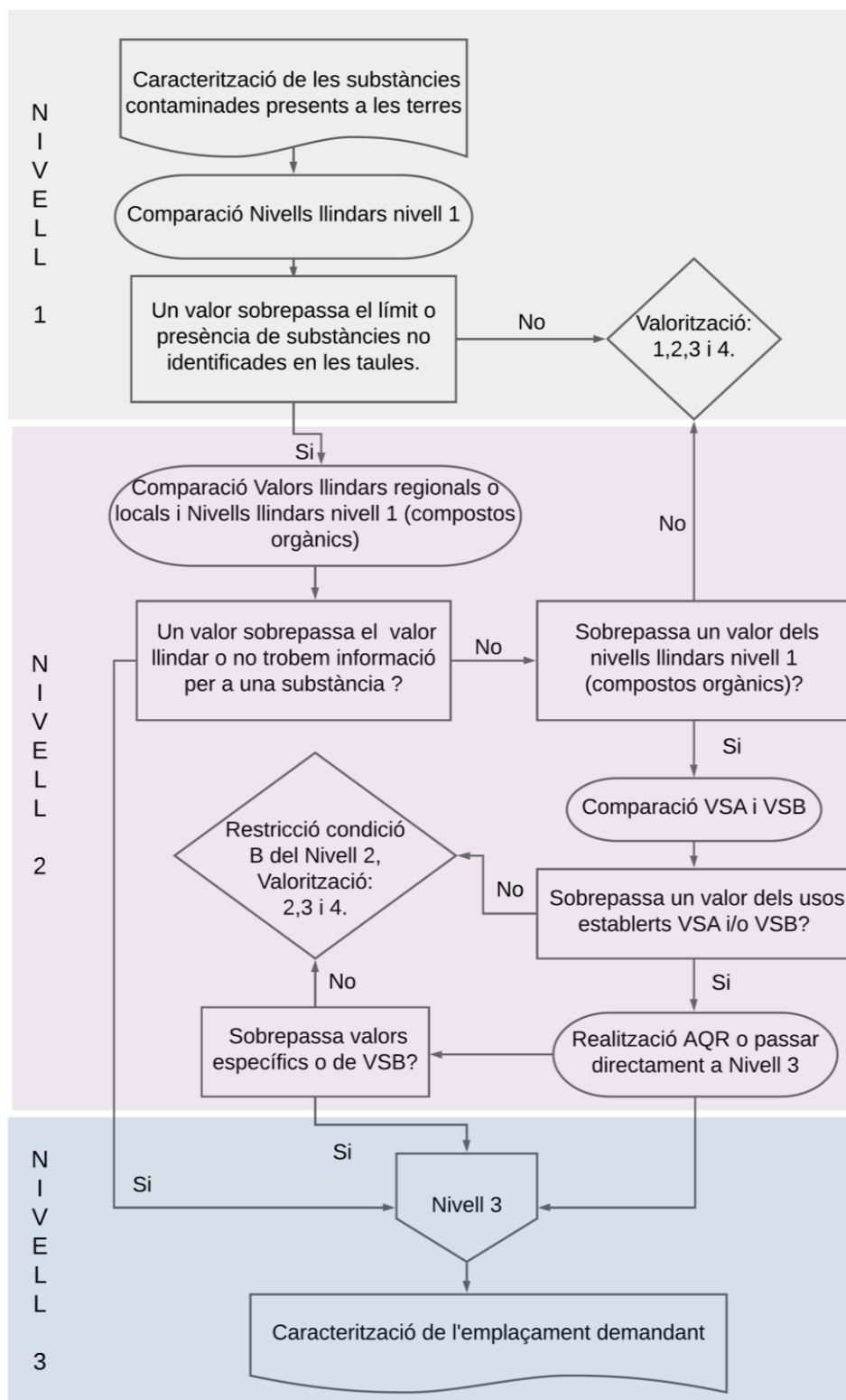
¹ Hydrotex: eina que ha estat desenvolupada per demostrar si valorització de les terres excavades afecta o no a la qualitat del recurs hídric. Està disponible a la pàgina web del ministeri responsable del medi ambient. Aquesta eina va acompanyada d'una guia d'aplicació (Boissard G., 2012, informe BRGM RP-60227-EN).

Taula 2: Nivells límit d'ús per a les terres de la guia francesa. Font: Elaboració pròpia, Coussy, S *et al*, 2017 adaptat.

Familia	Substància	(mg/kg MS, en contingut total)		
		Valors líndar Nivell 1	VSA (Oficines, industrial, comercial)	VSB (paisatge o vies/carreteres)
METALLS	As	25	Comparació amb valors líndars locals/regionals	
	Ba*	100		
	Cd	0,4		
	Co	20		
	Cr ¹	90		
	Cu	40		
	Hg ¹	0,1		
	Mo*	1,5		
	Ni	60		
	Pb	50		
	Sb*	1		
	Se*	0,7		
	Zn	150		
Compostos orgànics persistents	PCB (suma dels 7 congèneres)	0,2		
	Dioxines/furans*	2ng/kg MS		
	HAP2 (Suma dels 16)	10		
HC	Hidrocarburs C5-C10	40	40	200
	Hidrocarburs C10-C40	50	50	500
BTEX	Benzè	0,05	0,05	0,05
	(Toluè, etilbenzè i xilè)	1,5	4,5	15
COHV	tetracloroetilè	0,2	1	1
	tricloroetilè	0,1	1	1
	Cis-Dicloroetilè	0,1	0,3	0,3
	Clorur de vinil	0,1	0,2	0,2
HAP	Naftalè	0,1	0,3	5

*Substàncies en funció dels resultats de l'estudi històric.

¹En cas de presència de Cr(VI) o Mercuri orgànic s'adoptarà directament el nivell 3.

Figura 6: Resum del mètode dels tres nivells Francès. Font: Elaboració pròpia a partir de Coussy, S. *et al*, 2017.

8.6 Traçabilitat

L'aplicació TERRASS és una eina informativa gratuïta que facilita la gestió i traçabilitat de les terres excavades. Permet crear un mercat de terres donant les facilitats de registre tant als productors/poseïdors de terres com als futurs adquiridors. Funciona com una borsa de terres reutilitzables. Es tracta d'una plataforma que facilita:

- La traçabilitat entre comprador/venedor (des de l'extracció fins a la valorització).
- El registre de seguiment de les terres excavades valoritzables entre el productor/poseïdor de les terres i l'adquiridor (cap d'obra, explotador o el gestor).
- La justificació de les operacions de valorització juntament amb els serveis de l'Estat (incorporació de dades analítiques (veure Figura 7)).
- Reunir, conservar i perpetuar/compilar la informació donada.

Figura 7: Exemple de la caracterització dels lots de terres en l'aplicació TERRASS. (BSTV). Font: Coussy, S. *et al*, 2017.

Caractérisation	
du site demandeur	du lot de terres
Volume (t) : 54 200	Volume (t) : 1 750
Type matériau : Terres de couverture	Type matériau : Sable
Informations complémentaires : Usage choisi : Aménagements sous couverture	Informations complémentaires : Usage possible : - Aménagements sous couverture - Aménagements sous bâtiment
physico-chimique du site	physico-chimique des terres
Nb. échantillon(s) : 22	Nb. échantillon(s) : 12
Bordereaux d'analyse : Disponibles en ligne	Bordereaux d'analyse : Disponibles en ligne
Synthèse des résultats analytiques	Synthèse des résultats analytiques
Hydrocarbures C10-C40 : 410.00 mg/(kg MS)	Hydrocarbures C10-C40 : 40.00 mg/(kg MS)
Benzène : 0.30 mg/(kg MS)	Benzène : 0.05 mg/(kg MS)
Toluène : 3.00 mg/(kg MS)	Toluène : 0.40 mg/(kg MS)
Naphtalène : 0.50 mg/(kg MS)	Naphtalène : 0.05 mg/(kg MS)
Plomb : 59.00 mg/(kg MS)	Plomb : 46.00 mg/(kg MS)

Algunes informacions donades per la plataforma TERRASS són (veure Figura 8):




- Els possibles usos (carretera, sota edifici, sota cobertura, respectivament) 
- La confidencialitat de l'oferta o de la demanda (pública o confidencial), 
- Si l'oferta (OTR) o la demanda (DTR) ha rebut una proposta  (donant accés a la fitxa).
- Dates de disponibilitat, localització i nom/descripció de l'emplaçament, la quantitat de terres a valoritzar.

Figura 8: Exemple de la plataforma TERRASS. Font: TERRASS, 2012.

TERRASS

Site web de gestion des terres excavées

A SUFFER

Mon portefeuille

OTR

DTR 7

Consultations 12

> BSTR 12

Mes données

Mon profil


Sites

Offres en édition (0)

Offres éditées (6)

Mes offres éditées

Offres closes ? ☐ Filtrer

Éditée le	OTR	Site	Tonnage	Usage possible	Disponibilité
 30/10/13	<u>0000053</u>	Friche industrielle	65000 t		30/10/13 à 15/11/13
 27/06/13	<u>0000028</u>	Gare ferroviaire d'Issy	11557.50 t	  	27/06/13 à 05/07/13
 27/06/13	<u>0000027</u>	Gare ferroviaire d'Issy	7245.00 t	  	27/06/13 à 05/07/13

9. ALTRES APORTACIONS DEL COMMON FORUM 2018.

En aquesta secció s'exposen tres estratègies sobre la gestió de sòls contaminats en relació a polítiques i legislació de diferents regions europees (Flandes, Països Baixos i Hèlsinki), participants del Common Forum 2018.

9.1 Flandes (Bèlgica)

La legislació flamenca de Bèlgica, conté un Decret del 27 d'Octubre de 2006 sobre la recuperació i protecció dels sòls. Sòls no contaminats i contaminats no es consideren residus (Müller i Wepner, 2018). El sòl excavat es considera un residu a menys que s'utilitzi d'acord amb les condicions per a l'ús de sòls que presenta el decret del sòl i el seu ordre d'execució VLAREBO, s'han establert diverses condicions i procediments:

Primerament fan una diferenciació sobre la forma en que s'utilitzaria la terra excavada: ús de la terra excavada com a sòl (al mateix emplaçament, dins de la "zona de treball cadastral"¹ o fora) o per construcció (o com a material sòlid).

Es podrà reutilitzar el sòl en una zona de treball cadastral sempre i quan: a) no es produeix cap contaminació afegida de les aigües subterrànies, b) la possible exposició als contaminants no suposa un risc afegit i c) el sòl excavat s'utilitza d'acord amb un codi de bones practiques.

Per una part, abans de concloure un acord sobre la transferència de terres cal demanar a l'OVAM (Openbare Vlaamse Afvalstoffenmaatschappij, l'Agència de residus Flamenca) un certificat de sòl. El propòsit aquí és protegir el comprador de la terra i les possibles conseqüències amb el seu futur ús.

Per l'altre part, l'estratègia per a la gestió a l'abocador és diferent a Flandes, consideren una obligació el fet de recuperar un sòl contaminat i una responsabilitat, no obstant no existeix taxa a l'entrada de l'abocador ja que es necessita una "declaració de sense possibilitat de tractament" per al residu.

Uns exemples d'aquests diferents tipus² d'usos com a sòl serien (de més restrictiu a menys):

El tipus I és format per boscos, espais verds, zones protegides, reserves naturals ecològiques.

El tipus II va destinat a les zones residencials de baixa densitat (rural), àrees agràries i jardineria a petita escala i altres comparables.

El tipus III dóna lloc a les zones comercials, residencial (mitjana/alta densitat), escoles i parcs infantils, àrees de càmping o altres comparables.

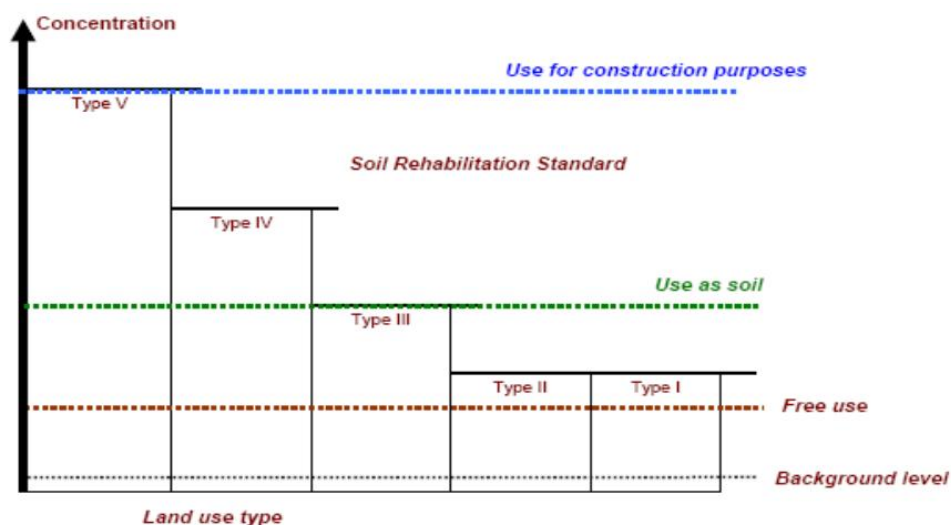
El tipus IV representa les zones verdes, camps d'esports, àrees recreatives i altres comparables.

El tipus V el forma l'àrea industrial, instal·lacions municipals i serveis públics (excepte escoles i parcs infantils), zona empresarial, àrea de serveis, zones d'abocadors/eliminació i altres comparables.

¹ zona de treball cadastral: la zona que s'ha establert com a part del mateix projecte i que consisteix en un conjunt de terrenys amb característiques similars. Són característiques que tenen un efecte significatiu sobre el medi ambient o que suposen un risc significatiu per a la salut pública. (Decret de 14 de desembre de 2007)

² Aquests són exemples de tota la llista que hi ha en cada categoria, per saber-ne més es pot consultar al Decret de 14 de desembre de 2007.

Figura 9: Tipus d'ús per a la terra excavada a Flandes segons l'ús territorial del sòl i la concentració de contaminants. Font: Ceenaeme, J. 2018.



Cal fer atenció al procediment que utilitzen per a la valorització de les terres excavades i el terme “Soil Remediation Value” (SRV, Figura 9); equivalent al concepte de estàndard de remediació del sòl, que existeix per als diferents tipus d'ús (I-V) i inclou tant metalls com subs. orgàniques.

Taula 3: Escenaris d'utilització de les terres excavades com sòl fora d'una zona cadastral a Flandes. Font: Ceenaeme, J. 2018.

Concentration	Use as soil outside a Cadastral Work Zone
$X \leq \text{Free use (annex V)}$	Free use
$\text{Free use} < X \leq \text{SRV III (annex IV)}$	Use on land use type I – V: <ul style="list-style-type: none"> survey of receiving soil concentrations < concentrations receiving soil $X < 80\% \text{ SRV of land use type}$
	$X < 80\% \text{ SRV I/II}$ Use on land use type I - V
	$80\% \text{ SRV I/II} < X \leq 80\% \text{ SRV III}$ Use on land use type III - V
	$80\% \text{ SRV III} < X \leq \text{SRV III}$ Use on land use type IV - V
$X > \text{SRV III}$	No use as soil
Content of stones < 5% et < 50 mm / foreign material < 1%	

Així, segons la interpretació del tercer escenari de la Taula 3: Les terres amb concentracions inferiors al 80% dels SRV de tipus I o II es podrien utilitzar com a sòl en tot els tipus d'ús I-V, sempre i quan no continguin més de l'1% d'impropis i tinguin un contingut en pedres que sigui <5% i <50mm de diàmetre.

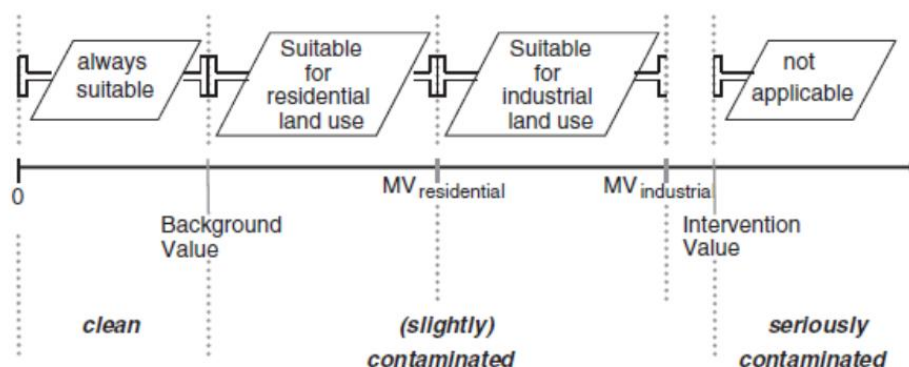
Uns altres exemples per a l'ús de terres excavades al mateix emplaçament segons l'Article 166 (Decret del 2006) són: Instal·lació o reparació de línies de serveis públics, la restauració de riberes i seccions de dics, l'ús de sòls excavats en excavacions autoritzades, la restauració de platges i dunes després d'un temps intens i en investigació arqueològica.

9.2 Països Baixos

El 2008 es va implementar el Decret de la qualitat del sòl als Països Baixos, que implica una política de prevenció i de remediació del sòl i uns principis d'economia circular per a la reutilització del sòl.

Per una part es prohibeix la incorporació de “sòl tractable” a l'abocador, una organització especialitzada és el responsable d'aquesta decisió.

Figura 10: Definició general dels usos del sòl segons els Països Baixos. Font: Molenaar C & De Cleen M (2018).



El valor d'intervenció (Intervention value, veure Figura 10) contenen concentracions superiors pel als valors per a l'ús industrial i la superació d'aquest implica la contaminació del sòl.

Es poden definir molts usos del sòl, però generalment s'utilitzen les quatre categories generals següents de classes d'ús de la terra (Jensen & Mesman, 2006): zona industrial (incloent infraestructures i paviment), Zona urbana / residencial (incloent zones recreatives i verdes), àrea agrícola i zona natural.

Molenaar i DeCleen (2018) en la presentació del Common Forum, van aportat els seus criteris sobre les polítiques del sòl:

- Les zones netes s'han de mantenir netes
- La transparència i la traçabilitat del sistema són imprescindibles per construir confiança i evitar el frau (control de qualitat i seguretat de qualitat)
- Facilitar un mercat de reutilització (creació de valor i autoregulació)
- Estimular la reutilització, prohibint l'entrada de terres reutilitzables a l'abocador (excepte si no es pot tractar)
- Descentralització de les autoritats competents per a solucions personalitzades (estàndards de qualitat locals).
- Les distàncies de transport han de ser minimitzades.

Finalment van acabar la seva exposició explicant les conclusions de la seva gestió, animen a les altres comunitats europees a la creació d'un mercat de sòls:

La creació d'un mercat de sòls és difícil i costa molt de temps, l'acceptació pública és fonamental, la societat exigeix confiança en la qualitat dels sòls reutilitzables per això la vigilància ambiental i la contractació pública professional són requisits essencials per a un mercat saludable.

9.3 Hèlsinki (Finlàndia)

A Finlàndia es troben amb un gran excés de sòl excavat degut al sector constructor. S'ha preparat un projecte de decret sobre recuperació de terres com a residus en la construcció i entrarà en vigor a partir de la primavera del 2019.

A nivell municipal de Hèlsinki, s'ha introduït un programa estratègic de gestió del sòl amb protocols i objectius específics i la introducció d'un "coordinador del sòl" designat responsable de la gestió de sòls excavats dins de projectes de construcció pública (no els privats).

Un exemple d'aquesta estratègia es va dur a terme en el projecte de West Harbour: una zona costanera de Jätkäsaari, que anteriorment s'utilitzava amb finalitats industrials i portuàries s'està transformant gradualment en un districte amb àrees residencials.

Gestió a West Harbour:

- Zona contaminada a causa de la llarga història operativa i dels materials abocats.
- Gestió del risc combinada amb la planificació territorial des de la fase inicial:
 - Antic abocador → parc esportiu
 - Àrees de reutilització designades al pla de ciutat
 - Zona d'emmagatzematge local per a sòls i residus excavats de 20 ha.
- Basant-se en l'avaluació del risc, només el 10-20% del sòl "contaminat" va necessitar remediació.
- Es va duu a terme una cooperació activa entre diferents autoritats i altres grups d'interès durant tot el projecte.

Les conclusions que es van extreure del projecte, per tal de fomentar l'estratègia, es mostren en la Taula 4.

Taula 4: Conclusions del Projecte West Harbour. Font: Reinikainen, J. 2018, adaptada.

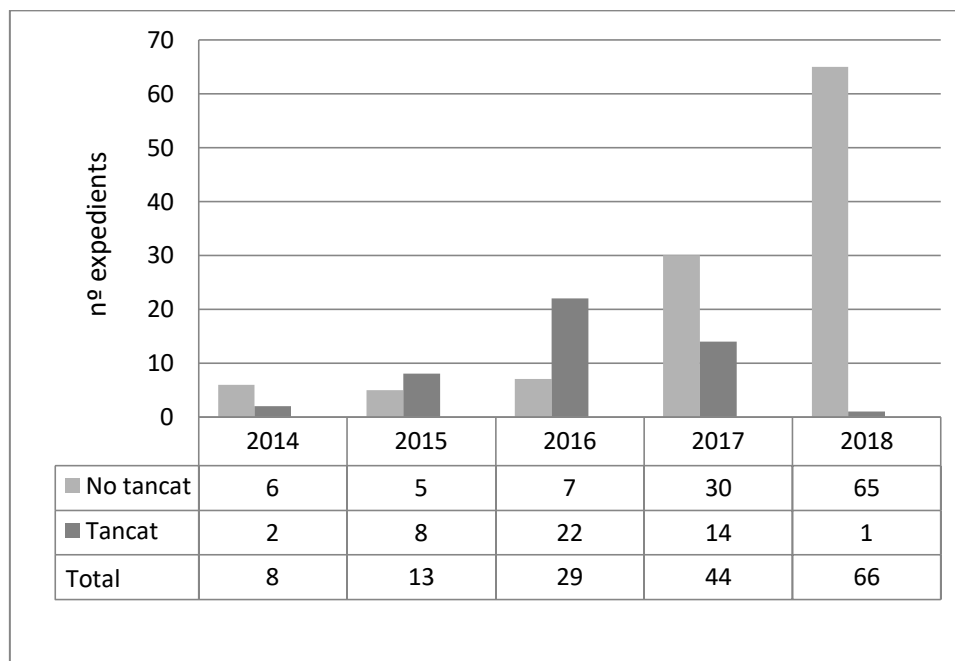
Instrument de política	Mercat i acceptació	Mesures logístiques	Planificació i cooperació
<ul style="list-style-type: none"> - Legislació que permeti i fomenti la reutilització. - Normativa i directrius sobre procediments i requisits. - Restriccions per l'eliminació de sòls reutilitzables 	<ul style="list-style-type: none"> - Experiència tècnica i instal·lacions. - Un alt nivell de garantia de qualitat. - S'han d'exposar els beneficis econòmics de la reutilització. 	<ul style="list-style-type: none"> - Zones de tractament i emmagatzematge locals / regionals. - coordinació en la gestió del sòl entre obres de construcció "oferta i demanda" 	<ul style="list-style-type: none"> - Combinar la planificació espacial i la reurbanització amb la gestió del sòl en fase inicial. - Diàleg transversal entre autoritats, promotors, constructors, etc.

A causa de l'èxit del programa, tant pel que fa a l'enorme estalvi econòmic com a la reducció de la petjada ambiental, moltes altres ciutats finlandeses estan desenvolupant els seus propis plans estratègics per a una gestió del sòl més eficient. (Müller i Wepner, 2018).

10. ANÀLISI DE CASOS EXPERIMENTALS

Des del 2014 fins al 2018, el total d'expedients de sòls contaminats registrats a Catalunya són 160, d'aquest total fins al 2018 s'han tancat aproximadament el 30% dels casos i el 70% encara no estan finalitzats (ARC,2018).

Figura 11: Evolució dels expedients de sòls contaminats en projectes de construcció (2014-18). Font: Elaboració pròpia a partir de dades ARC (2018).



L'increment dels casos des del 2014 fins a l'actualitat es dona per les noves normatives relacionades en l'àmbit de sòls contaminants, com ara bé el RD1/2016, que obliga a elaborar un informe previ al començament de l'activitat futura i l'ordre PRA/1080/2017 que amplia el llistat de les APC.

10.1 Característiques dels casos analitzats

En els següents apartats s'analitzaran dades reals de cinc projectes finalitzats, relacionats amb una contaminació del sòl, aquests expedients han estat facilitats per l'ARC i tant el propietari com la localització d'aquests projectes es mantindran en anonimat utilitzant una lletra identificativa de l'alfabet: de l'A a l'E.

Cas A

Context: Zona d'una superfície de 3.847,85m² d'una antiga zona industrial relacionada amb la forja iniciada el 1998 i en desús en el moment de l'obra. La finalitat del projecte és la construcció d'un equipament educatiu (Projecte de recuperació voluntària; PRV).

Contaminants presents: Hidrocarburs i PCB.

Gestió de terres: (Taula 5)

Taula 5: Gestió de terres expedient A. Font: expedient A.

Tipus	Vies de gestió		Operació	Quantitat (t)
Terres excavades sense tractament	V71	R0504	Valorització per a ús en construcció.	2.383,18
Terres excavades estabilitzades	T-33	D0902	Estabilització físicoquímica.	99,14
TOTAL				2.482,32

Altres observacions:

Reblert amb terres netes: A l'inici del projecte es van retirar sòls superficials suposadament no afectats, i es van reservar en un solar, amb la intenció de reutilitzar aquests materials per al rebliment del sot d'excavació. El mostreig d'aquestes terres va presentar concentracions d'hidrocarburs entre 200 i 640 mg/kg, i una de les mostres presentava PCB i una altra benzo(a)pirè. Aquestes terres es van descartar per a ser utilitzades com a materials de rebliment. Al mateix solar s'hi apilaven altres terres, en tres piles diferenciades d'origen diferent, que van presentar concentracions de diferents contaminants.

La tercera pila si que va resultar apta per a ser reutilitzada ja que tots els valors es trobaven per sota dels NGR d'ús urbà del RD 9/2005. A més a més d'aquesta última pila, es va optar per a omplir el sot principal d'excavació amb un pedraplè de materials d'una cantera.

Qualitat del sòl romanent: es troben amb 10 mostres que superen les concentracions de 50mg/kg per hidrocarburs i una que supera el NGR per a PCB. Els sòls afectats associats a aquests punts queden aïllats i immobilitzats amb el gunitat de les parets i no presenten un risc.

Cas B

Context: Emplaçament d'una superfície de 2.600m² i 1.203m² per al pla d'actuació. Des dels anys 50 fins al 2008 es van desenvolupar activitats industrials desconegudes en aquesta zona. El motiu del projecte és la construcció d'una escola modular. Projecte de recuperació voluntària (PRV), que consisteix en l'excavació del sòl afectat (reblerts i primer tram del sòl natural subjacent) per a la seva gestió a dipòsit de residus i posterior reblert amb sòl net.

Contaminants presents: Metalls (Hg, Pb i puntualment As) i TPHs (HAPs i BTEX).

Gestió de terres: (Taula 6)

Taula 6: Gestió de terres expedient B. Font: expedient B.

Tipus	Vies de gestió	Operació	Quantitat (t)
Terres excavades sense tractament	D0502	Dipòsit controlat NP	4.901
TOTAL			4.901

Detall operació:

Dipòsit: En la taula 7 es resumeixen els principals resultats obtinguts comparant les concentracions de les mostres de l'obra amb els NGR establerts per a sòl d'ús urbà. R1-8 representen les mostres recollides de les diverses zones d'obra (d'excavació). Les dades s'expressen en mg/kg.

Taula 7: Comparació de les mostres d'excavació del cas B amb els NGR per a sòl d'ús urbà. FONT: expedient B.

Paràmetre	NGR	R1	R2	R3	R4	R5	R5B	R6	R7	R8
antimoni	6	<1	1,3	1,7	1,8	1,6	2,1	1,8	2,4	2,3
arsènic	30	9,3	17	23	23	15	24	19	27 ⁹	27 ¹⁰
bari	880	86	140	220	210	180	210	160	220	220
beril·li	40	0,69	1,1	1,4	1,6	1,2	1,3	0,89	1,6	1,5
cadmi	5,5	0,24	0,57	1,2	0,99	0,45	1,1	0,73	0,86	1,1
crom	1000	16	25	32	35	30	30	23	35	33
Crom VI	10	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	0,9	0,6	0,5	<0,4	<0,4
cobalt	45	6,9	11	15	15	10	13	9,5	13	14
coure	310	15	24	32	34	69	32	36	35	36
mercuri	3	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	8,1	0,10	0,29	0,08	0,10
plom	60	23	39	53 ¹¹	55 ¹²	150	61 ¹³	57 ¹⁴	68 ¹⁵	74 ¹⁶
molibdè	7	0,93	1,2	1,5	1,5	1,1	2,2	1,8	1,9	2,3

Les caselles marcades en blau, mostren que no es pot donar conformitat al resultat per la incertesa expandida de l'anàlisi de detecció.

Altres observacions:

Reblert amb terres netes: 1.048m³ de tot-ú, 720m³ d'àrids reciclats, 80m³ de sauló provinent d'una cantera i 200t de terres de reaprofitament d'una altra obra propera.

Qualitat del sòl romanent: A la base de l'excavació es van aportar 200t de terres de reaprofitament d'una obra externa, a simple vista netes però a partir de l'anàlisi d'una mostra de la terra reaprofitada al laboratori es van detectar concentracions variables de metalls, pesticides clorats i TPHs amb valors superiors als NGR establert. Específicament, el contingut en plom estava per sobre del NGR per a ús urbà i hi havia presència i incertesa de contaminació per arsènic i TPHs (no es podia donar conformitat als resultats per la incertesa expandida de l'anàlisi).

Taula 8: Analítica de les terres d'aportació del cas B. Font: expedient B.

Paràmetre	NGR	Reblert
Metalls		
antimoni	6	2,3
arsènic	30	26 ¹⁸
bari	880	340
beril·li	40	1,3
cadmi	5,5	1,5
crom ⁺	1000	26
Crom (VI)	10	0,8
cobalt	45	13
coure	310	46
plom	60	99
zinc	650	420
Pesticides Clorats		
p,p-DDT	2	0,0017
dieldrina	0,1	0,0038
Hidrocarburs		
fracció C22-C30	50	20
fracció C30-C40		20
hidrocarburs totals C10-C40		40 ¹⁹

Davant d'aquests resultats, amb les terres de reaprofitament ja aportades i compactades a la base de l'excavació (3-3,5m de profunditat), es va decidir actualitzar l'AQR per a la salut humana amb els següents resultats (finalment sent acceptable):

- No és possible l'exposició directa, els sòls romanents o el sòl reutilitzat es troben entre 3-3,5m de fondària, sota un tram de sòl net (sauló, àrids artificials i tot-ú).
- No es pot donar la via d'inhalació de vapors en espais oberts ni tancats, tots els contaminants presents en el sòl residual o sòl d'aport no són volàtils.
- Així doncs, el risc associat a aquesta situació per a la salut humana és acceptable.

Cas C

Context: Projecte de recuperació voluntària, d'una antiga central tèrmica (activitat industrial) a un ús residencial futur; sense límit de temps (PRV).

Contaminants presents: Hidrocarburs, naftalens i metalls (As, Pb, Zn i Cu).

Gestió de terres: (Taula 9)

Taula 9: Gestió de terres expedient C. Font: expedient C.

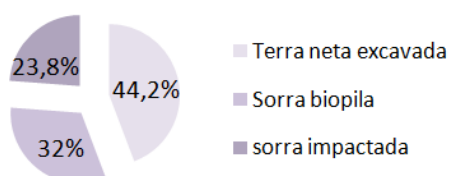
Tipus	Vies de gestió	Operació	Quantitat (t)
Terres excavades sense tractament		Reutilització a la pròpia obra	26.313,05
Terres excavades amb tractament		Reutilització a la pròpia obra	19.029,90
Terres excavades impactades	D0502	Dipòsit controlat NP	14.172,15
TOTAL			59.515,10

Detall operació:

Els materials diferenciats durant l'excavació van ser: material no contaminat (material de reutilització); material contaminat tractat «on site» en biopiles¹ (material a biopila) i material contaminat no susceptible de ser tractat (anomenat sorra impactada a la Taula 10) que és gestionat a dipòsit controlat). Tant el material de reutilització com el material de biopila (un cop tractat) es va reutilitzar al propi emplaçament com a reblert.

A causa de la detecció de concentracions altes d'As, Pb, Cu i Zn, en materials de reblert superficials en quatre punts de l'emplaçament de la zona. El propietari, de forma voluntària va decidir com a treball addicional a la remediació, la seva retirada mitjançant excavació i gestió a abocador, independentment que el càlcul del risc establia risc admissible.

Figura 12: Distribució de la gestió de les terres excavades (t) de l'expedient C. Font: Elaboració pròpia dades Expedient C.



¹ Biopila : Aquest tractament s'utilitza especialment per a biodegradar compostos del petroli. Per a això, els sòls contaminats amb aquests compostos orgànics són apilats en munts o piles successives i s'estimula l'activitat microbiana aeròbica mitjançant ventilació i addició de nutrients, minerals i aigua, obtenint la degradació a través de la respiració microbiana. (Ortiz, I. *et al* 2007)

Taula 10: Balanç de terres de l'expedient C. Font: Elaboració pròpia dades Expedient C.

Zona/Materials excavats	Reutilització	RCD*	Sorra impactada (biopila)	sorra impactada
(t)	(t)	(t)	(t)	(t)
Z1	8461,45	179,6	7508,08	3700,5
Z2	689,04	0	0	0
Z3	1473,28	0	0	1256,65
Z4	10447,88	4410,74	9263,6	6594,52
Z5	4136,38	928,46	1217,08	1336,04
Z6	2952	198	0	1828,46
Z7	853	5	107	0
Altres	0	0	0	334,51
TOTAL	29013,03	5721,8	18095,76	15050,68
% Total terres	46,68%		29,11%	24,21%
Informe real	26313,05	4814,6	19029,9	14172,15
% Informe. Real	44,20%		32%	23,80%

*Residus de Construcció i demolició: no es quantifiquen les dades als percentatges perquè no són l'objecte de l'estudi.

En la segona columna de la Taula 10 anomenen material de "reutilització" aquella terra neta excavada i la sorra tractada per biopila, també es consideraria reutilització a la pròpia obra, ja que un cop netes es van reaprofitar així que el total de terres reutilitzades és un 76,2%.

Cas D

Context: Emplaçament situat en una zona industrial. L'objectiu del projecte és la construcció d'una vivenda.

Contaminants presents: Metalls, TPH i HAPs.

Gestió de terres: (Taula 11)

Taula 11: Gestió de terres expedient D. Font: expedient D.

Tipus	Vies de gestió		Operació	Quantitat (t)
Sorres i llims argilosos sense tractament	T62	R1303*	Gestió per un centre de recollida i transferència	8.220,59
Terres/escòries com a resultat del cribat	T15	D0501	Dipòsit controlat Inert	3.037,05
TOTAL				11.257,64

*R1303: Emmagatzematge de residus en espera de qualsevol de les operacions enumerades d'R1 a R12.

Detall operació: Excavació d'una zona amb llims argilosos, sorres i un reblert amb runes i escòries. Com a pretractament es va fer un cribat on es van separar les runes de les terres/escòries. Posteriorment es van analitzar les terres.

Taula 12: Resum dades expedient D. Font: Elaboració pròpia expedient D.

Material inicial	Contaminants	Pretractament	Material resultant	Classificació	m ³	Tn
Reblert	Metalls, TPH HAPs	Cribat	Runa			
			Terres escòries?	[] > NGR urbà	1.687,25	3.037,05
Llims argilosos	--	--	--	[] < NGR altres usos	4830	--
Sorres	--	--	--	[] < NGR altres usos	9145	--

Nota: S'ha utilitzat una densitat de 1,7tn/m³ per fer la conversió de m³ a tones.

Dipòsit: les terres/escòries sortides del cribat tenien un NGR major a l'ús urbà i es van gestionar a dipòsit controlat

Valorització: Tant les sorres com els lims argilosos es van classificar com (< NGR altres usos), l'encarregat d'obra no va declarar les terres com a residu, sinó que les va "valoritzar" directament a recuperació de cantera/abocador. Tot i que no s'hauria de quantificar aquest material, s'ha decidit incloure'l com una operació R505.

Cas E

Context: Emplaçament situat en una zona de naus industrials. L'objectiu del projecte és la construcció d'una vivenda.

Contaminants presents: Plom i Arsènic.

Gestió de terres: (Taula 13)

Taula 13: Gestió de terres expedient E. Font: expedient E.

Tipus	Vies de gestió	Operació	Quantitat (t)
Terres excavades sense tractament	D0501	Dipòsit controlat Inert	9.208,00
Terres excavades sense tractament	D0502	Dipòsit controlat NP	389,70
Terres excavades sense tractament	R0505	Reciclatge en substitució de matèries primeres	2.048,88
Terres excavades sense tractament		Reutilització a la pròpia obra	7.412,00
TOTAL			19.058,58

10.2 Anàlisi dels casos i resultats

S'ha de recordar que aquests resultats no són representatius per generalitzar sobre les gestions de les terres excavades, ja que representa una població molt reduïda i simplement reproduïxen les dades dels cinc expedients escollits.

Taula 14: Llegenda per a la taula 15 i figures 14-17. Font: Elaboració pròpia.

Llegenda per a les vies de gestió en l'anàlisi dels casos.
On D és eliminació i R Valorització.
D0501: Dipòsit controlat de residus inerts
D0502: Dipòsit controlat de residus no perillosos
D0902: Estabilització fisicoquímica
R0504: Ús de residus en la fabricació de ciment
R0505: Reciclatge d'altres residus inorgànics en substitució de matèries primeres

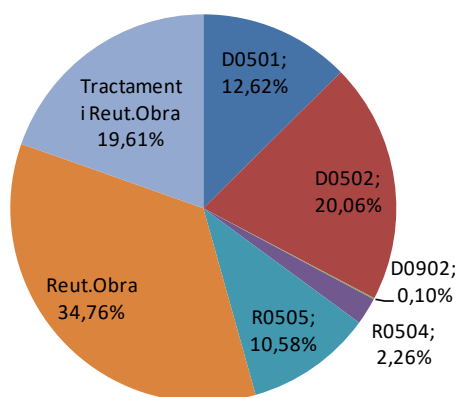
La informació donada per a cada cas, s'ha resumit conjuntament en la Taula 15, on:

Taula 15: Resum dades dels expedients A-E*1; Font: Elaboració pròpia.

	A		B		C		D		E		Total	%(t)	% (cas)
Moviment de terres (t)	2.295,54	100%	4.901,11	100%	59.515	100%	8.221	100%	19.058,58	100%	93.990,92	100%	100%
Gestió													
D0501									9.208	48,31%	9.208,00	9,80%	9,66%
D0502			4.901,11	100%	14.172,15	23,81%			389,7	2,04%	19.462,96	20,71%	25,17%
D0902	99,14	4,3%									99,14	0,11%	0,86%
R0504	2.196,4	95,7%									2.196,40	2,34%	19,14%
R0505							8.221	100%	2.048,88	10,75%	10.269,47	10,93%	22,15%
Reut. Obra (Tractament + Reut.Obra)					26.313,05	44,21%			7.412	38,89%	33.725,05	35,88%	16,62%
					19.029,90	31,98%					19.029,90	20,25%	6,39%

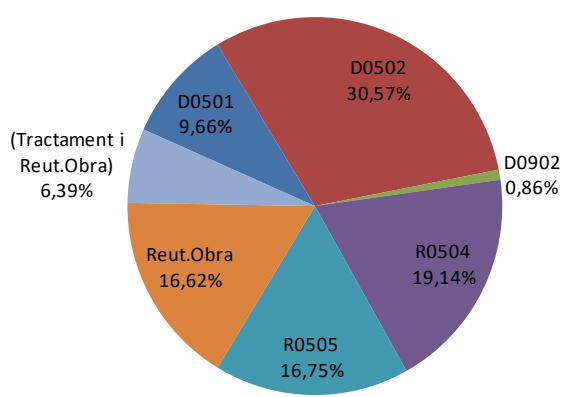
Totes les figures d'aquest apartat s'han elaborat a partir de les dades de la Taula 15, específicament la Figura 13 representa el percentatge de la quantitat total de terra excavada destinada a cada tipus de gestió. Els casos amb major moviment de terres són els més representatius (el cas C amb 59.515t i el cas E amb 19.058,58t). La influència de la quantitat de terra en cada cas és molt elevada i per això es va elaborar la Figura 14, amb l'objectiu d'evitar aquesta influència: percentatge de la terra invertida en cada tipus de gestió cas per cas.

Figura 13: Percentatge de la quantitat total de terra excavada destinada a cada tipus de gestió.*



Font: Elaboració pròpia.

Figura 14: Percentatge de la terra invertida en cada tipus de gestió cas per cas.*



Font: Elaboració pròpia.

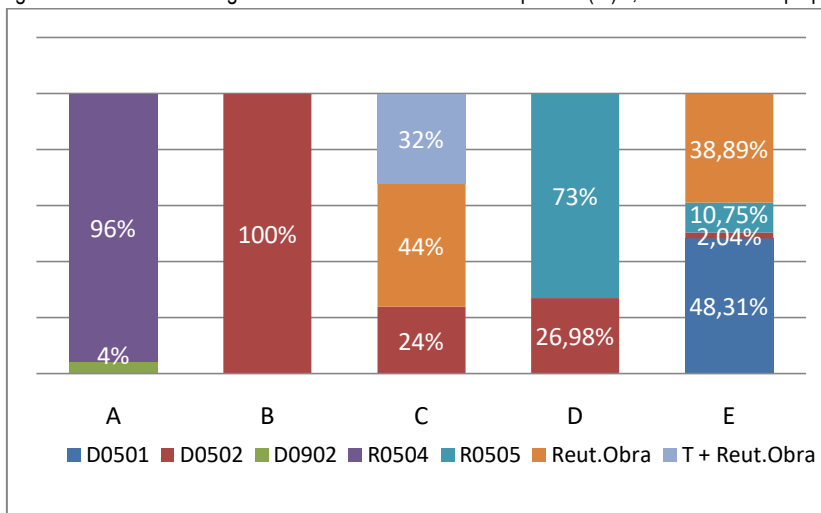
Així, en el percentatge cas per cas, trobem que el tant per cent de Tractament i Reutilització a la pròpia obra disminueix de 19,61% a 6,39%, com també la Reutilització en la pròpia obra que arriba a significar la meitat. No obstant, la valorització (R0505 i R0504) augmenta d'un 13% a un 36% i la gestió a dipòsit controlat incrementa d'un 33% al 41%. Al cap i a la fi la gestió a dipòsit és el que tenen en comú els cinc casos estudiats.

*Veure Taula 14 per a la llegenda de les vies de gestió.

Si analitzem les dades per expedient obtenim la Figura 15, la qual mostra per a cada expedient estudiat el percentatge de tipus de terra gestionada:

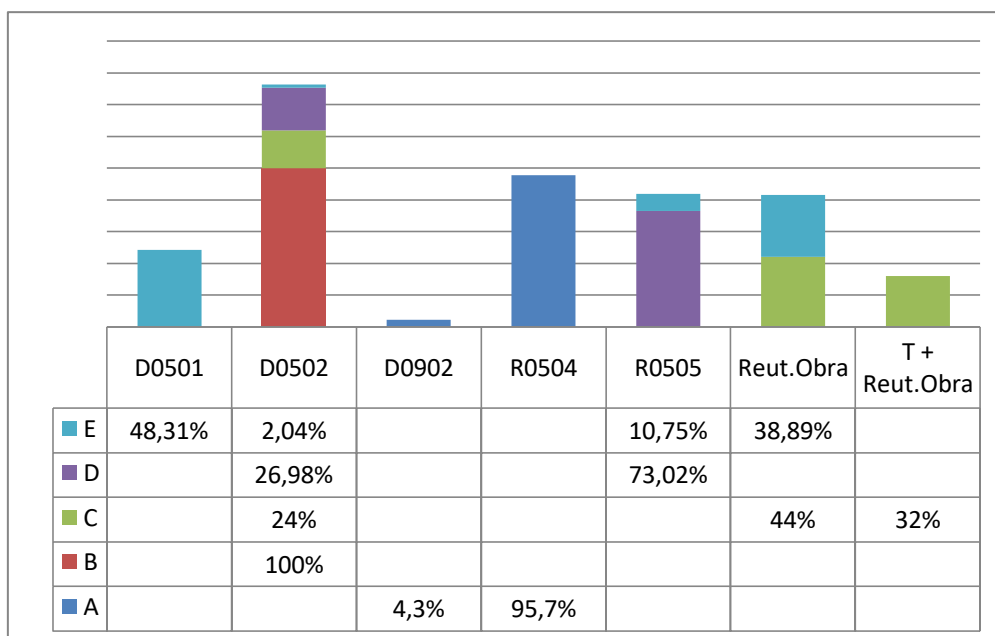
En els expedients C i E, que resulten els que han gestionat més terra, s'identifica una clara diversificació de gestions, en canvi en els casos més petits observem una o dues opcions de gestió.

Figura 15: Distribució de la gestió de les terres excavades cas per cas (%)*1; Font: Elaboració pròpia.



En la Figura 16 es desglossa el percentatge de cada cas per cada gestió. La diversitat i variació de les vies de gestió utilitzades en els casos pot ser donada per diversos motius, com per exemple: la proximitat entre el projecte i l'emplaçament destí de la terra (tipus de valorització), el consegüent transport, les oportunitats temporals de valorització, els tipus de contaminants que contenen les terres i les concentracions d'aquests.

Figura 16: Distribució cas per cas de la gestió de les terres excavades (%)*; Font: Elaboració pròpia.



*Veure Taula 14 per a la llegenda de les vies de gestió.

De l'estudi dels cinc expedients analitzats, s'han trobat aspectes que han dificultat l'anàlisi i diferents observacions, alguns d'ells són:

- a) Tant en el cas A com en el D, trobem que es codifica la gestió amb la nomenclatura antiga, això es dona perquè el projecte es va iniciar amb anterioritat a la llei en vigor, és a dir la durada d'un projecte de descontaminació pot ser molt llarga.

Un altre punt que complica el procés d'anàlisi són les unitats de mesura per a la quantificació de la terra. En els projectes de construcció s'utilitza tant el volum (m^3) com la massa(t) en diferents seccions dels documents (excepte en el full de seguiment de residu, que es mesura sempre en tones per a aquest residu).

- b) En els informes s'inclouen els fulls de seguiment dels residus, on normalment sempre es troba el full acreditatiu per al material a abocador, però molts cops manca el full de seguiment per a la valorització, i aquest especifica el material i el lloc de destí però no codifica la valorització en el document.

Això incentiva als caps d'obra a gestionar de manera no "legal", tal i com s'ha pogut comprovar en el cas D. Encara que uns lots de terres excavades tenien un NGR qualificat per a altres usos i es podien valoritzar fàcilment, el cap d'obra no va declarar el material com a residu (per economitzar i dinamitzar l'obra), tot i així es va "valoritzar" però fora del camp legal. Aquest expedient està en procés de ser sancionat.

- c) El projecte que no estava limitat o pressionat pel "temps" (Cas C) és l'únic que ha tractat les terres, i ho ha fet amb tecnologies "in situ" (biorremediació per biopiles).

El temps és un dels factors més primordials conjuntament amb el factor econòmic en la realitat de la gestió d'aquests materials actualment. Les pressions de les constructores, de l'administració, de les llicències d'obres... són les grans causes de la gestió de terres excavades via dipòsit, ja que resulta més fàcil i més ràpid per a prosseguir amb la construcció pròpia.

- d) En molts dels expedients analitzats parla de "terres" (170504) quan el residu final no concorda amb aquesta definició sinó amb RCD(residus de la construcció i demolició) o altres (170107-1; material petri: mesclades de formigó, maons, teules i materials ceràmics.) i la quantificació en el balanç final de l'informe no és del tot clara.

En cap cas s'ha gestionat la terra com a R1002; valorització de residus per a la restauració de sòls degradats com a millora ecològica ni a dipòsit controlat de residus perillosos.

11. PROPOSTA DE MILLORA

Les actuacions proposades per Catalunya (apartat 11.3), es basen en la informació analitzada en el primer punt d'aquest apartat i en les reflexions i discussions del segon punt.

11.1 Anàlisi i comparació de les diferents estratègies estudiades.

El procés de gestió de sòls contaminats (administrativament parlant), és pràcticament el mateix en les dues guies estudiades i a Catalunya, encara que les fases i/o etapes s'anomenen de forma diferent, al final resulten ser els mateixos conceptes dictats per AEMA(2014): "*Site identification (preliminary studies), Preliminary investigation, Main site investigation & Implementation of risk reduction measures*". És per aquest motiu que no s'ha puntualitzat el procediment de les fases de descontaminació en els indrets de les guies estudiades.

La guia elaborada pel Govern Basc es centra bàsicament en la recuperació dels espais contaminats i els requeriments per al manteniment i protecció del sòl romanent. L'àmbit de la guia és força restrictiva per a la qualitat del sòl romanent però no indica amb precisió els possibles usos dels materials excavats. No s'especifiquen les possibles valoritzacions i és per això que no es discuteix en detall en el document. Amés, una de les condicions és que l'ús de l'emplaçament de destí per a les terres excavades sigui igual o de menor sensibilitat, cosa que no tindria sentit si es demostra que són aptes per a un ús més sensible.

Taula 16: Síntesi comparativa de la guia francesa, Basca i la gestió catalana. Font: Elaboració pròpia.

GUIA FRANCESA		GUIA PAÍS BASC	CATALUNYA
Nivell de fons	Taula ASPITET ¹ (Nacional)	VIE A	Nivell de fons
Estàndards de qualitat	1-Valors líndars (Nacional), 2 (Regional/local) 3 (emplaçament destí). (metalls i subs org per a 1,2 i3)	VIE B – Metalls i altres compostos, Subs.org. (Nacional), i RIVM (2001) - fraccions aromàtiques i alifàtiques	NGR-metalls (Regional) i Subs.org. (Nacional)
Traçabilitat	TERRASS	Seu electrònica	SDR
Usos del sòl	Recobert en: 1)Residencial, comercial industrial (amb soterrani) 2) Residencial, comercial industrial (sense soterrani). 3) Infraestructures viàries. 4) Espais verds.	1) Industrial 2)Urbà 3)Altres usos 4) Àrea de joc infantil 5)Parc públic	1) Industrial 2)Urbà 3)Altres usos 4) Resta 5) Zona agropecuària i forestal.
Obj. protecció	Condicció A,B,C. (impacte sòls, aigües i compatibilitat sanitària segons usos).	Humans (usos 1,2,3,4 i 5), Ecosistema (ús 5)	Humans (usos 1,2,3), Ecosistema (usos 4 i 5)
Valorització terres APC*	Ex situ/ d'obra a obra.	In situ/ús en la pròpia obra	In situ/ús en la pròpia obra

*Tipus de tècnica de recuperació i valorització de terres generalment més utilitzada en l'indret en qüestió o dictada per les guies estudiades.

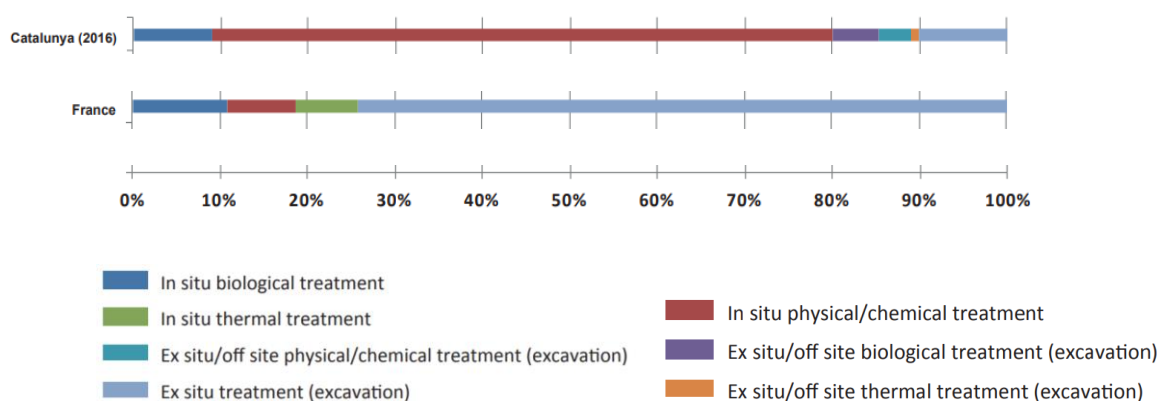
El model Francès presenta 4 usos específics per a la valorització de les terres APC (NP), amb limitacions molt definides dintre de les condicions A,B,C i, a més finalment recobertes o revestides. No obstant, es planteja altres escenaris d'ús més sensibles mitjançant una AQR i/o un estudi elaborat per un agent acreditat.

¹La Taula ASPITET es troba a la *methodologie nationale de gestion et sites pollués*.

En el model Basc i Català, l'ús del sòl, determina el context de la neteja per a la descontaminació que es realitzarà, ja que es fixa l'ús de l'emplaçament per a les terres romanents i quasi no es té en compte "la qualitat de la terra excedent", en canvi el model francès estudia la zona i després qualifica la terra excavada excedent segons els usos que se li poden donar amb la finalitat de ser transportada a un centre de classificació (tri),transit o reagrupament per a la seva futura valorització segons els usos seleccionats en l'aplicació TERRASS.

Això és perquè a França el tipus de remediació que s'utilitza més és la ex situ amb més d'un 70% (vegi's Figura 18), en canvi a Catalunya predomina la remediació in situ amb un 80% sent aproximadament el 70% en tecnologies físicoquímiques.

Figura 17: El patró de distribució de les tècniques de recuperació dels sòls contaminats a Catalunya i a França. Font: ARC, 2016.



Pel que fa a la traçabilitat, Catalunya utilitza l'SDR per a la gestió de residus que inclou les terres excavades, però sense entrar tan detalladament com ho fa l'aplicació TERRASS, ja que aquesta és una eina única per a la valorització de terres.

Tant la guia Francesa, com en la presentació Flamenca es formulen els usos amb la verificació de certes condicions, per a la Francesa: a) El manteniment de la qualitat del sòl del lloc objectiu, b) la conservació dels recursos hídrics, i c) la compatibilitat amb l'ús futur de l'emplaçament objectiu, i per a la Flamenca: a) no es produeix cap contaminació afegida de les aigües subterrànies, b) la possible exposició als contaminants no suposa un risc afegit i c) el sòl excavat s'utilitza d'acord amb un codi de bones pràctiques. Ambdós països coincideixen amb les condicions però formulades de diferent manera.

La nomenclatura de l'ús del sòl dels Països Baixos és simplificada en 4 grups: industrial, residencial, agrícola i natural, cosa que facilita l'enteniment i la gestió, i a partir d'aquests s'ha elaborat tot un llistat de possibles usos pràctics segons els principals (escenaris i subescenaris, veure taula 4 de l'annex F).

L'aspecte logístic de les conclusions que s'han extret del projecte West Harbour a Hèlsinki (Taula 4), resulten interessants ja que parlen de "magatzems" de sòls, tal i com defineixen també els francesos en les ICPE i podria ser un possible canvi en la futura gestió de les terres excavades a Catalunya.

Uns dels aspectes que aconsellen els Països Baixos, i trobo aplicables en un futur més llunyà a Catalunya són: Facilitar un mercat de reutilització i estimular la reutilització prohibint l'entrada de terres reutilitzables a l'abocador (excepte si no són tractables).

Per una altra part tant el VIE-B com els estàndards de qualitat del nivell 2 Francès, inclouen els elements traça i també altres substàncies (Taula 2, Annex F per al País Basc i Taula 2 per a França), que Catalunya no contempla i segueix directament el model donat pel RD9/2005 i els NGR dels metalls regionals.

La gestió de les terres contaminades i la definició d'usos del sòl regionalment a Catalunya i al Govern Basc són molt semblants (veure Figura 16), ja que comparteixen la mateixa normativa estatal. En general, els NGR catalans són més restrictius, no obstant no es pot comparar amb els valors líndars del nivell 1 perquè són limitats a nivell nacional i no regionalment. Els valors dels metalls

Els valors dels NGR per a Altres usos i per a Zona agropecuària i forestal són els mateixos a Catalunya, en canvi la columna referent a "Altres usos" (Figura 16) del País Basc inclou tant els usos productius per les explotacions agropecuàries com els usos residencials per habitatges adossats o unifamiliars. (Taula 4, Annex F).

Taula 17: Comparació NGR de metalls a Catalunya i els metalls del VIE-B del País Basc, en comú. Font: Elaboració pròpia.

ELEMENT	Catalunya					País Basc				
	Protecció Humana			Protecció ecosistemes		Protecció Humana				Protecció Humana + Ecosistemes
	ús industrial	ús urbà	Altres usos	Resta	Zona agropecuària i forestal	Industrial	Urbà	Altres usos	Àrea de joc infantil	Parc públic
	[mg/kg sms]					[mg/kg sms]				
As	30	30	30	30	30	200	30	30	30	30
Cd	55	5,5	2,5	0,6	2,5	50	8	5	5	25
Cu	1.000	310	90	55	90	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)
Hg	30	3	2	2	2	40	4	4	4	15
Mo	70	7	3,5	3,5	3,5	750	75	75	75	250
Ni	1.000	470	45	45	45	800	150	110	110	500
Pb	550	60	60	60	60	1.000	150	120	120	450
Zn	1.000	650	170	110	170	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)
Cr III	1.000	1.000	400	85	400	-	-	-	-	-
Cr IV	25	10	1	1	1	15	8	8	8	10
Cr total	-	-	-	-	-	550	200	200	90	400

(1) : El valor límit derivat és de l'ordre de desenes de g/kg.

11.2 Reflexions i discussió sobre la problemàtica estudiada

Durant els últims anys, s'han abordat les polítiques en matèria de sòls contaminats i com a resultat s'ha aconseguit reduir la contaminació sobre els sòls objecte de declaració (origen APC), però no s'han tingut en compte altres sectors contaminats¹ ni s'ha prioritzat la valorització d'aquestes terres (no perilloses) quan era possible per diverses raons, entre elles:

Aspectes relacionats amb els projectes de construcció:

- El temps és un dels factors més primordials conjuntament amb el factor econòmic. Les pressions de les constructores, de l'administració, de les llicències d'obres... són les grans causes de la gestió de terres excavades via dipòsit, ja que resulta més fàcil i més ràpid per a prosseguir amb la construcció pròpia.

¹ Zones exposades a la contaminació.

Tant el factor econòmic com el temps són l'argument per evitar les vies de valorització de les terres excavades, la recuperació del sòl contaminat per mitjà de processos biològics és la més econòmica però és lenta i requereix temps i espai, tractar el material excavat ex situ, és més costós (transport i intermediari) i desconec si el propietari del residu es desprèn d'aquest quan es porta a un centre de tractament o fins a la valorització futura.

- El cànon de residus de la construcció és econòmic, és a dir la taxa de 3€/t per a sòls naturals i 15€/t pels sòls APC que s'utilitza per penalitzar la gestió de materials excavats a dipòsit controlat és massa assequible per a les constructores, i no incentiva a la valorització de les terres.

Es requereixen unes condicions de qualitat per a l'entrada a dipòsits controlats, depenent del tipus de residu sigui no perillós o perillós. Vist des del punt de vista de l'autora, el projecte de descontaminació s'utilitza per reduir la perillositat del residu i no per a una posterior valorització. En definitiva es podria afirmar que en l'actualitat, l'eliminació en dipòsits controlats és el tipus de gestió més utilitzada per a materials excavats.

- Els tràmits i els processos que s'han d'efectuar per a la valorització dificulten la mateixa. Una raó per la qual els caps d'obra prioritzen la deposició és el fet d'ocupar-se de trobar valoritzador i encarregar-se de la tramitació.

Restriccions d'ús per certes normatives

- L'ordre APM/1007/2017 regula la valorització de materials naturals excavats (no perillosos) per a la seva utilització en operacions de reblert i altres obres, però únicament és objecte de l'àmbit d'aplicació la terra natural excavada amb el codi 170504, no provinent d'una APC; i no es requereix d'una analítica prèvia per a la valorització d'aquestes terres "netes".

D'aquesta manera es fia més d'una terra suposadament "natural" sense analítica que d'una terra que es demostra per mitjà d'analítiques que és no alterada o alterada. Els casos A i B estudiats en l'apartat 10.1, són l'exemple per demostrar que no tota terra no provinent d'una APC no és contaminada, es podria donar el cas de contaminació del terreny d'una obra neta per l'aportació de terres externes no provinents d'una APC contaminades, i no es regularia, ja que aquesta ordre no ho controla.

Les terres provinents d'una APC que resulten alterades i/o les terres tractades amb un risc final acceptable són excloses de l'ordre APM/1007/2017.

Altres observacions i reflexions de l'autora:

L'ésser humà a partir del seu desenvolupament arreu del món i la seva ràpida industrialització, ha provocat una gran influència en el medi, de tal forma que es podria afirmar que ja no existeixen terres no "antropogenezades", per aquest fet no s'hauria de confiar en les terres catalogades com a "naturals".

La contribució més important a la contaminació del sòl ha tingut lloc des del segle passat fins als temps actuals. El desenvolupament industrial, el creixement demogràfic, la urbanització, i sovint la falta de conscienciació social davant l'abocament de productes químics al medi, han conduït cap a un augment notable de casos de contaminació, (Solanas, M. et al 2009) molts d'aquests emplaçaments s'han pogut registrar en una inventari; majoritàriament és format per activitats industrials, però altres establiments menors o no inclosos només es rehabiliten per voluntat pròpia o per denúncies.

Altres de les amenaces que afecten la salut del sòl és la seva degradació, que resulta de l'acció de múltiples processos que ocasionen la pèrdua o disminució de la productivitat i afecten les seves propietats físiques,

químiques i / o biològiques. [...] La pèrdua de nutrients, la salinització, acidificació i la contaminació són indicadors de processos de degradació química que pateixen els sòls com a conseqüència de pràctiques agrícoles inadequades. (Xiong, 2015). En aquest treball s'ha centrat en les contaminacions locals, és a dir en contaminacions originades per hidrocarburs i metalls pesants en general, ja que són els més comuns i més perilloses puntualment, degut a les indústries que hi ha o ha hagut. La problemàtica de purins, organoclorats i pesticides en agricultura i altres pràctiques no són objecte d'estudi ja que seria contaminació difosa, però cal esmentar-ho per relacionar-ho amb les zones que s'han exposat en el passat o s'exposen en l'actualitat a pràctiques que puguin haver causat contaminació (substàncies persistents) o en causin, però no estiguin incloses en les APC.

El resultat final de la remediació pot ser, el trasllat de la contaminació d'un emplaçament a un altre (abocador), la transferència a un altre medi (per exemple, a la fase gas) o la destrucció dels contaminants (per exemple, per incineració o bioremediació) (Solanas *et al*, 2009). El terme de remediació o recuperació de sòls contaminats parteix de la base de "netejar" l'emplaçament en qüestió i no de "netejar" les terres excavades.

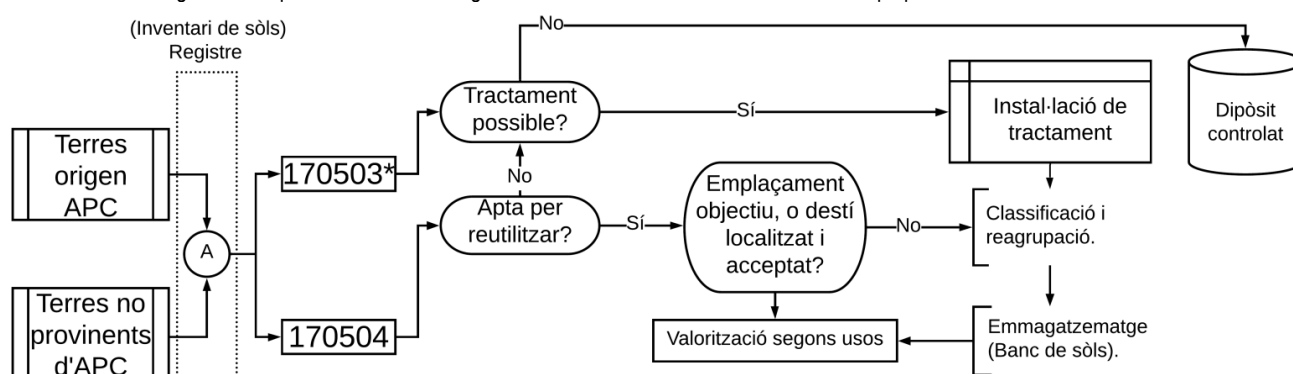
Una altra complicació és la poca acceptació i credibilitat de les terres tractades per les tècniques de recuperació. La terra tractada no queda amb contaminació zero i per tant s'assumeix un risc per a la valorització tot i que l'estudi sobre la qualitat del sòl basat en un anàlisi quantitatiu de risc indiqui que no hi ha perill per a l'objecte en qüestió.

Altres qüestions a tractar parteixen de la comunicació i comprensió dels mots clau. L'Homogeneïtzació dels mots clau és important per a un bon enteniment en el sector del sòl a nivell europeu o mundial entre els especialistes. Una dificultat afegida a nivell de l'autora és que durant l'anàlisi de diversos documents s'han trobat complicacions en l'àmbit de la traducció i de definicions de varies paraules que tenen significats diferents segons el subjecte i/o l'indret.

11.3 Proposta d'actuacions

La proposta de millora presentada en la Figura 18, sorgeix del plantejament de la problemàtica i les conseqüents reflexions sobre les diferents gestions i procediments analitzats durant el document; es suggereixen les següents recomanacions:

Figura 18: Proposta de classificació i gestió de les terres excavades. Font: Elaboració pròpia.



Ⓐ:Anàlisi.

Primerament la terra no es podrien codificar i gestionar com a residu fins que no es disposés dels resultats analítics per poder-les classificar com a tal, siguin provinents d'una APC o no, únicament aquelles que ja siguin registrades en actuacions passades podrien arribar a un acord per no elaborar una anàlisi (segons les circumstàncies).

Les Instal·lacions de tractament referides a la Figura 19 serien aplicades a les diferents tecnologies in situ i ex situ, haurien de contenir o seleccionar una zona per a l'emmagatzematge de les terres i classificar-les segons les seves característiques (textura: sorra, Franco-llimosa i argila) i el resultat dels tractaments o els NGR (natural, residencial i industrial).

Per al procediment de la gestió, la propietat del sòl un cop a la instal·lació de tractament o d'emmagatzematge o de triatge¹, passaria a ser responsabilitat de la Instal·lació (ex situ), en cas de les recuperacions in situ o on site, el propietari decideix si valoritzar-les directament a partir del SDR o enviar-les a un centre de classificació i emmagatzematge. El transport sempre a càrrec dels propietaris/poseïdors de les terres i dels propietaris de l'emplaçament objectiu o destí. Per tant aquestes Instal·lacions s'inclourien a l'SDR, per facilitar la traçabilitat.

Per una altra part, aportaria una nova nomenclatura als NGR (per facilitar la diversitat de reutilització de terres):

A,B,C, sent:

- A un ús lliure tal i com s'efectua als Països Baixos i Holanda,
- B un ús força restrictiu per a la protecció de la salut humana, (ampli ventall de valorització), i
- C un ús menys restrictiu com ara l'Industrial, infraestructures viàries, zones recobertes...

Ahora se'ls apliquen unes condicions:

- 1) protecció salut humana;
- 2) qualitat de l'aigua;
- 3) caracterització de la terra (textura, origen geològic...);
- 4) protecció ecosistemes,

On les dues primeres serien de compliment obligatori i les condicions 3 i 4 serien necessàries depenent de l'ús futur de la terra o que el demandant de terres ho precisés. La Taula 18 mostra uns exemples proposats;

Taula 18: Exemples de nova formulació dels usos del sòl per a la valorització. Font: Elaboració pròpia.

A – ús lliure (natural)	B - ús sensible (Urbà)	C – ús menys sensible (Industrial)
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Usos B i C. ▪ Zona natural* ▪ Agricultura* ▪ Millora de finques* ▪ etc, 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Residencial ▪ Espai verd ▪ Comercial ▪ etc, 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Industrial ▪ Zona recoberta/revestida ▪ Infraestructura viària ▪ etc,
1,2 (3 i/o 4)*	1,2 (3 i/o 4)*	1,2 (3 i/o 4)*

La idea de la proposta és elaborar un pla estratègic, que paulatinament vagi creixent en tots els àmbits i sectors, en primer lloc prioritzar la reutilització (i/o potser en un futur fer-ho obligatori) així com facilitar la traçabilitat (donar més importància als gestors externs), en segon lloc augmentar la penalització de la gestió directa a abocador de terres valoritzables i/o tractables (i/o en un futur prohibir l'entrada de sòl valoritzable i tractable), en tercer terme simplificar els usos del sòl (A,B i C) i afegir tot un llistat subcategories amb les condicions adients, i en últim terme incentivant la recuperació i/o la prevenció d'activitats en contacte amb el sòl (zones exposades a contaminacions passades i actuals, que no es controlen).

¹ Instal·lacions de tractament, emmagatzematge i triatge, s'assumeix la mateixa definició de la guia francesa estudiada.

Altres propostes d'actuacions:

- a) El marc normatiu sobre els sòls contaminats està restringit pels decrets europeus, però tal i com hem pogut analitzar en les diferents regions estudiades, cada una ha buscat la manera de valoritzar la terra excavada a partir d'una normativa regional o estatal.

A Catalunya o (a Espanya) caldria la reestructuració del decret relacionat amb el sòls contaminats, amb la finalitat de connectar els diversos àmbits que es relacionen amb el sòl (agricultura, construcció, reblerts, recuperació de canteres...) així com un control i seguiment de la qualitat del sòl de les activitats productives amb contacte directe amb el sòl (agricultura...). Tanmateix, s'hauria d' incentivar la recuperació de les terres excavades a més de l'emplaçament contaminat.

- b) Les APC actuals, s'haurien de controlar i fer un seguiment tal i com es fa actualment, però sobretot un pla de prevenció. Les terres definides com a "naturals", simplement són terres no provinents d'una APC, no pot afirmar-se que siguin purament netes.
- c) Es considera molt interessant i es proposa la idea del govern Basc sobre la classificació de les APCs segons la possible afecció (Llei 4/2015, Annex G) i poder afegir, les explotacions ramaderes intensives de la mateixa manera que estan incloses a França.
- d) L'elaboració d'una altra llista amb activitats i/o zones exposades a contaminació del sòl (agricultura, ramaderia...) per tal d'incentivar la prevenció i mesures correctores, i si cal la rehabilitació o recuperació del sòl amb un posterior control. D'aquesta manera s'elaboraria una estratègia per a la rehabilitació dels terrenys agropecuaris danyats per les accions passades "no detectades".
- e) La bioremediació o l'aplicació d'esmenes, seria adequada per potenciar la recuperació de sòls sense necessitat d'excavació, com aquelles activitats que es troben directament en contacte amb el sòl.
- f) Adoptar uns valors referencials per a les substàncies orgàniques a Catalunya tal i com ha fet el govern Basc amb els del document dels Països Baixos RIVM(2001).
- g) Si en el moment que es detecta contaminació en una obra es pogués allargar administrativament la llicència d'obres per a la descontaminació, potser augmentarien més les opcions de tractament i conseqüent valorització.
- h) Millorar la traçabilitat i la qualitat de les terres excavades per a la seva valorització:
- Afegir una secció en el SDR qualificant el material excavat,
 - en el cas de les terres provinents d'APC però no alterades per a certs usos, incloure tal i com es fa a França l'analítica (ja elaborada en l'informe final), de tal manera que es pugui certificar la seva valorització. Per lo tant, permetre l'ús de les terres amb un NGR que no suposi un risc per a l'ús determinat provinguin o no d'una APC en la ordre APM/1007/2017, conjuntament amb un estudi de risc, si es precisa.
 - D'aquests registres mencionats en la Figura 18, es recopilaria la informació donada de les analítiques fins a formar un inventari de sòls, que en un futur servien per crear un mapa de sòls i introduir-los en l'SDR, de manera que a l'introduir les dades del material en el registre, en el moment donat que es demana la ubicació, automàticament les coordenades designarien el tipus de sòl existent. El mapa s'elaboraria a través del mapa geològic i de les dades enregistrades, el primer aportaria l'origen de la terra (per exemple: roca mare, zona delta, de sediments fluvials...), el segon la textura i el tercer els NGR.

CONCLUSIONS

Aquest projecte ha permès obtenir unes conclusions teòriques i pràctiques de l'estat del sòl a Catalunya i dels procediments de gestió. La influència i contaminació humana s'ha estès de tal manera que s'hauria de considerar una protecció del sòl més ferma i un control i recuperació en la qualitat de les terres excavades.

Es presenta així mateix algunes propostes sobre la gestió d'aquests materials a partir de l'estudi d'expedients reals, l'anàlisi de guies i normatives d'àmbit català i d'altres administracions.

A través de l'anàlisi de la situació actual es destaca que:

- A causa de l'abast i dimensió de la problemàtica, no s'han pogut desenvolupar tots i cadascun dels aspectes on voldria i caldria actuar en la matèria de terres naturals i sòls contaminats. Tanmateix s'ha intentat analitzar les causes de les problemàtiques i proposar diferents actuacions per a la millora de la gestió tenint en compte la diversitat de situacions possibles.
- Tot i que en alguns àmbits d'actuació específics s'han adoptat mesures relacionades amb la protecció del sòl, de moment, no hi ha una estratègia comunitària global al respecte (COM, 2006). Certs països europeus han adoptat mesures pròpies per a la resolució d'aquesta problemàtica, és per aquest motiu que el marc normatiu precisa d'una modificació necessària en aquests àmbits, tant a nivell Europeu com Estatal; resulta difícil progressar regionalment davant les limitacions presentades. El plantejament de la problemàtica escau inicialment sobre les Directives Europees, que codifiquen la terra excavada com a residu.
- La gestió actual del sòl a Catalunya necessita millores, no obstant aquest àmbit es veu limitat per la seva complexitat i diversificació de sectors connectats al sòl (construcció, agricultura, jardineria...) que no estan incorporats en la política del sòl, ja que actualment l'única preocupació és la recuperació de l'emplaçament contaminat i no la descontaminació de les terres, i encara menys la valorització d'aquestes terres descontaminades.
- Alguns punts crítics que no deixen avançar en la matèria es podrien dividir en:
 - Restriccions de normatives tant Europees com Estatals (classificació del sòl com a residu, diferenciació de terres segons APC).
 - La pressió del sector constructiu, amb tot el que engloba: factor econòmic, el temps i la necessitat de desfer-se'n de l'excés de terres excavades.
 - La poca prioritat que existeix a l'hora de valoritzar, i la poca sanció que comporta gestionar els materials excavats a dipòsit controlat.
 - Les alternatives d'ús existents i la dificultat de valoritzar certes terres en el moment que es produeixen (terres d'origen APC, manca de magatzem de sòls).

De la comparació amb altres estratègies estudiades es conclou que la guia francesa ha servit per implementar els termes d'instal·lacions de classificació i emmagatzematge per facilitar la traçabilitat i gestió d'un plantejament de tractament ex situ. En canvi a nivell estatal, el document del País Basc no ha estat gaire d'ajuda, únicament per plantejar la introducció de valors d'hidrocarburs en els NGR Catalans.

Malgrat les dificultats indicades, s'aporten algunes pautes per potenciar una estratègia o pla de futur per tal d'incentivar la valorització del sòl com a recurs.

La gestió proposada segurament no seria viable inicialment, ja que són molts els agents implicats i la inversió que s'ha d'efectuar, però a llarg termini, un cop establert un mercat de terres amb tot el que comporta, els materials

excavats acabarien funcionant com a subproducte, amb coneixement dels materials demandats i garanties d'ús. En conseqüència, el control i qualitat del sòl milloraria a Catalunya i les condicions de tot el que el sosté.

En definitiva, aquest projecte de millora dóna suport a la protecció del sòl com a recurs valoritzable i no com a residu eliminable.

BIBLIOGRAFIA

- [1] AEMA, Agencia europea del medio ambiente. *Progress in management of contaminated sites Indicator Assessment*. [en línia] Data de publicació 02/05/2014. [consulta 06/11/2018] Disponible a: <https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/indicators/progress-in-management-of-contaminated-sites-3/assessment>
- [2] Agència de Residus de Catalunya, Departament de sòls contaminats. Evolució dels expedients de sòls contaminats en projectes de construcció (2014-18).[USB] 2018.
- [3] Agència de Residus de Catalunya, Nivells Genèrics de Referència (NGR). Valors dels NGR per metalls i protecció de la salut humana aplicables a Catalunya, Generalitat de Catalunya, Departament de Medi Ambient, 2006. <http://www.arccat.net/ca/altres/sols/ngr.html>.
- [4] Agència de Residus de Catalunya. *Causas i efectes de la contaminació del sòl*. [en línia] A: Generalitat de Catalunya; Departament de sòls contaminats. Barcelona: Data d'actualització: 09.09.2009.(2009a) [Consulta 02/10/2018] Disponible a: http://residus.gencat.cat/ca/ambits_dactuacio/sols_contaminats/causes_i_efectes_de_la_contaminacio_del_sol/
- [5] Agència de Residus de Catalunya. *Document de síntesi de la jornada tècnica: Jornada sòls, Investigació i descontaminació sostenible*. 1ª Jornada: El sòl com a recurs.[en línia] A: Generalitat de Catalunya; Departament de sòls contaminats. Barcelona: UAB, Bellaterra, 20 de gener de 2015. Redacció: Març 2015. [consulta 22/12/2018] Disponible a: http://residus.gencat.cat/web/.content/home/lagencia/publicacions/sols_contaminats/doc_sintesi_jornada.pdf
- [6] Agència de Residus de Catalunya. *Documentació requerida en les diferents fases d'investigació i recuperació d'un sòl contaminat*. [en línia] A: Generalitat de Catalunya; Departament de sòls contaminats. Barcelona: (2009b). [Consulta 06/11/2018] Disponible a: http://residus.gencat.cat/web/.content/home/ambits_dactuacio/sols_contaminats/proces_de_gestio/pgsc_doc.pdf
- [7] Agència de Residus de Catalunya. *La Situació De La Contaminació Dels Sòls Per Fonts D ' Origen Puntual a Catalunya (1-2)*. [en línia] A: Generalitat de Catalunya; Departament de sòls contaminats. Jornada 2017: "R+D+I en l'aplicació de tecnologies de descontaminació del subsòl. Casos pràctics". Barcelona: 31/12/2016.[Consulta 02/10/2018] Disponible a: http://residus.gencat.cat/web/.content/home/ambits_dactuacio/sols_contaminats/jornada_2017/Poster_roll_ups/rollups/Dades-Sols-1.pdf
http://residus.gencat.cat/web/.content/home/ambits_dactuacio/sols_contaminats/jornada_2017/Poster_roll_ups/rollups/Dades-Sols-2.pdf
- [8] Agència de Residus de Catalunya: Diagrama. *Procés de gestió dels sòls contaminats a Catalunya*. s.f [en línia] [Consulta 02/10/2018] Disponible a: http://residus.gencat.cat/web/.content/home/ambits_dactuacio/sols_contaminats/proces_de_gestio/pgsc_proces_cmp.pdf
- [9] Agència de Residus de Catalunya; Departament de sòls contaminats: Mapa comarcal de Catalunya on es situen les Activitats Potencialment Contaminants del sòl (APCs). [USB] Barcelona: 2019.

- [10] Billard, A. ;Coussy, S. 2018. *French guide for the reuse of potentially contaminated excavated soil in off-site development projects*. [en línia] A: BRGM, COMMON FORUM. *COMMON FORUM on contaminated Land in Europe. Session 2A-Policies & Legislation*. Barcelona: 3-5 October, 2018. [Consulta 30/11/2018] Disponible a: https://www.commonforum.eu/Documents/Meetings/2018/Barcelona/2_8_CF_French%20guide%20for%20reuse%20of%20excavated%20soils.pdf
- [11] CEC Thematic Strategy for Soil Protection. COM (2002)179Final.Commission of the European Communities, Brussels (16/4/2002).[USB]
- [12] CEC Thematic Strategy for Soil Protection. COM (2006)231 Final.Commission of the European Communities, Brussels (2006).[USB]
- [13] Ceenaeme, J. 2018. *The policy on excavated soils in Flanders*. [en línia] A: OVAM, COMMON FORUM. *COMMON FORUM on contaminated Land in Europe. Session 4B*. Barcelona 3-5 October, 2018. [Consulta 30/11/2018] Disponible a: https://www.commonforum.eu/Documents/Meetings/2018/Barcelona/2_1_CF_Policy%20excavated%20soil%20Flanders.pdf
- [14] Colombano, S. ;Saada, A. ;Guerin, V.;Bataillard, P.;Bellenfant, G.;Beranger, S.;Hube, D.;Blanc, C.;Zornig, C i Girardeau, I. 2010. *‘Quelles techniques pour quels traitements - Analyse coûts-bénéfices’*, Final report. [en línia] A:BRGM, MEEDDM. 2010. BRGM-RP-58609-FR, p. pp 402. [Consulta 17/03/2018] Disponible a: <http://infoterre.brgm.fr/rapports/RP-58609-FR.pdf>
- [15] Common Forum on Contaminated Land. *About common forum, history*. [en línia] A: Umweltbundesamt (Environment Agency Austria) .Viena, Austria. [Consulta 06/12/2018] Disponible a: https://www.commonforum.eu/aboutcf_history.asp
- [16] Coussy, S.; Hulot, C.; Billard, A. 2017. *Guide de valorisation hors site des terres excavées issues de sites et sols potentiellement pollués dans des projets d'aménagement*. [en línia] A: BRGM, INERIS i MTES. Novembre 2017. [Consulta 27/09/2018] Disponible a: http://ssp-infoterre.brgm.fr/sites/default/files/upload/documents/2017-11-guide_valorisation_tex_ssp.pdf
- [17] Direction Générale de la Prévention des Risques et Ministère de la transition écologique et solidaire; la réglementation de la prévention de risques et de la protection de l'environnement. *Installations Classées et nomenclature ICPE*. [en línia] A: AIDA, MTES, INERIS. 2019. [consulta 03/02/2019] Disponible a: https://aida.ineris.fr/liste_documents/1/18016/1
- [18] Fao, Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. *El suelo es un recurso no renovable*. [en línia] Roma: 2015. [consulta 7/05/2019] Disponible a: <http://www.fao.org/soils-2015/news/news-detail/es/c/276277/>
- [19] Generalitat de Catalunya; Departament de Territori i sostenibilitat. 2009. *Què és una MTD?*. [en línia] A: Generalitat de Catalunya. Barcelona: Data d'actualització: 24.03.2009. [Consulta 15/02/2019] Disponible a: http://mediambient.gencat.cat/ca/05_ambits_dactuacio/empresa_i_produccio_sostenible/prevencio_i_control_dactivitats/millors_tecniques_disponibles_mtd/que_es_una_mtd/index.html

- [20] IHOBE S.A, Sociedad Pública de Gestión Ambiental. 1998. *Investigación de la contaminación del suelo. Calidad del suelo. Valores indicativos de evaluación (VIE-A, VIE-B, VIE-C)*. Bilbao: vol.8. Consulta 01/12/2018] Disponible a: http://www.euskadi.eus/contenidos/documentacion/investigacion_cont_suelo/es_doc/adjuntos/08.pdf
- [21] IHOBE, Sociedad Pública de Gestión Ambiental. 2015. *Guía de excavaciones selectivas en el ámbito de los suelos contaminados*. [en línea] Gobierno Vasco [Consulta 21/09/2018] Alda. Urquijo: Abril 2015. Disponible a: <https://www.ihobe.eus/publicaciones/guia-excavaciones-selectivas-en-ambito-suelos-contaminados>
- [22] Kaifer, M. J., Aguilar, A., Arana, A., Balseiro, C., Torá, I., Caleyá, J. M. y Pijls, C. 2004. *Guía de Tecnologías de Recuperación de Suelos Contaminados*. Comunidad de Madrid, Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio. Madrid. 175 pp.
- [23] Martí, V; Rovira, M; Martínez, X; De Pablo, J; Calderer, M. i Jubany, 2006. *Nivells genèrics de referència dels elements traça en sòls a Catalunya per a la protecció de la salut humana*. [en línea] A: Centre Tecnològic de Manresa, UPC.[Consulta 10/11/2018] Disponible a: http://residus.gencat.cat/web/.content/home/lagencia/publicacions/sols_contaminats/sols_nivellprotsalut.pdf
- [24] Ministère de l'environnement. 2017. *Méthodologie nationale de gestion des sites et sols pollués*. [en línia] A: Ministère de l'Environnement, de l'Énergie et de la Mer. Direction générale de la Prévention des Risques. Bureau du Sol et du Sous-sol. Abril 2017. [consulta 10/11/2018] Disponible a: http://ssp-infoterre.brgm.fr/sites/default/files/upload/documents/methodo_ssp_2017.pdf
- [25] Ministère de la transition écologique et solidaire; infoTerre, sites et sols pollués. *TERRASS, outil de gestion des terres excavées*. [en línia] A: MTES i BRGM. Data actualització: 15/11/2012. [consulta 06/12/2018] Disponible a: <http://ssp-infoterre.brgm.fr/terrass>
- [26] Müller, D; Wepner, M. 2018. *Meeting Report*. [en línia] A: COMMON FORUM. *COMMON FORUM on Contaminated Land in Europe*. Barcelona: 3-5 October, 2018. Redacció: November 13, 2018. [Consulta 30/11/2018] Disponible a: https://www.commonforum.eu/Documents/Meetings/2018/Barcelona/CF_Meeting_Barcelona_Oct2018_report_final.pdf
- [27] Ortiz, I.; Sanz, J.; Dorado, M. i Villar, S. 2007. *Técnicas de recuperación de suelos contaminados – vt mi+d-*; [en línia] A: CITME, CEIM Universidad de Alcalá, comunidad de Madrid. M-5.839-2007. Disponible a: <http://www.madrid.org/bvirtual/BVCM001700.pdf>
- [28] Reddy, K. R., Admas, J. F., and Richardson, C. 1999. *Potential technologies for remediation of Brownfield. Practice Periodical of Hazardous, Toxic, and Radioactive Waste Management*, 3 (2): 61-68.
- [29] REGENESIS. REGENESIS®2019. *Integrated Treatment/Combined Remedies*. [en línia] Sant Clemente CA, USA. [Consulta 18/03/2019] Disponible a: <https://regenesi.com/en/site-remediation-solutions/integrated-treatment-approaches/>
- [30] Reinikainen, J. *Soil management– viewpoints from Finland* [en línia] A: Finnish Environment Institute, COMMON FORUM. *COMMON FORUM on contaminated Land in Europe. Session 2A*. Barcelona 3-5 October, 2018. [Consulta 30/03/2018] Disponible a: https://www.commonforum.eu/Documents/Meetings/2018/Barcelona/2_4_CF_Management_soil_Finland.pdf

- [31] RIVM 2001(NATIONAL INSTITUTE OF PUBLIC HEALTH AND THE ENVIRONMENT (THE NETHERLANDS)). *Technical evaluation of the intervention values for soil/sediment and groundwater. Human and ecotoxicological risk assessment and derivation*. RIVM report 711701023. 2001.
- [32] Silva, S., & Correa, F. 2009. *Análisis de la contaminación del suelo: revisión de la normativa y posibilidades de regulación económica*. [en línia] Semestre económico vol 12(nº23), 13-34.[Consulta 16/04/2019] Disponible a:<https://revistas.udem.edu.co/index.php/economico/article/view/1156>
- [33] Sistema Documental de Residus; SDR. SDR. [en línia] A: Agència de Residus de Catalunya, Generalitat de Catalunya. [Consulta 25/11/2018]Disponible a: <https://sdr.arc.cat/>
- [34] Solanas, A. Riera, M Georgina Vidal i Gavilan, G. 2009. *Guia de bioremediació de sòls contaminats per hidrocarburs del petroli*. [en línia] A: ARC. Juliol 2009. Disponible a: http://residus.gencat.cat/web/.content/home/lagencia/publicacions/sols_contaminats/guia_bioremediacio.pdf
- [35] TERRASS, site web de gestion des terres excavées. *Gestion des offres ou des demandes de terres respectivement appelées OTR et DTR*. [en línia] A: MTES i BRGM. 2012. [consulta 06/12/2018] Disponible a: <http://terrass.brgm.fr/utilisation/guide-utilisateur/article/gestion-des-offres-ou-des-demandes>
- [36] TERRASS, site web de gestion des terres excavées. *Gestion des sites, pour les sites producteurs ou receveurs de terres*. [en línia] A: MTES i BRGM. [consulta 06/12/2018] Disponible a:<http://terrass.brgm.fr/utilisation/guide-utilisateur/article/gestion-des-sites-producteurs-ou>
- [37] Tost, J. 2018 *The waste Agency of Catalonia*. [en línia] A: ARC, COMMON FORUM. *COMMON FORUM on contaminated Land in Europe. Session 1A*. Barcelona 3-5 October, 2018. [Consulta 20/11/2018] Disponible a:https://www.commonforum.eu/Documents/Meetings/2018/Barcelona/1_1_Catalan%20Waste%20Agency.pdf
- [38] Van Liedekerke M, Prokop G, Rabl-Berger S, Kibblewhite M, Louwagie G. 2014. *Progress in the management of contaminated sites in Europe*. A: European Commission Joint Research Centre, Institute for Environment and Sustainability, Ispra. Report EUR 26376 EN.
- [39] Xiong, J.2015.*Recuperación y rehabilitación de suelos contaminados con elementos traza mediante la aplicación de enmiendas y el establecimiento de una cubierta vegetal natural o de una planta de crecimiento rápido (Paulownia fortunei)*.Tesi doctoral,Departament d'Agricultura. Sevilla, septembre de 2015.

ANNEXOS

- Annex A. Situació de la contaminació del sòl a Catalunya.
- Annex B. Codificació, classificació i gestió de les terres excavades a Catalunya.
- Annex C. Procediments de la gestió dels sòls contaminats a Catalunya.
- Annex D. Taules NGR Nacionals.
- Annex E. Taules NGR metalls a Catalunya i nivell de fons.
- Annex F. Taules VIE-A/B del País Basc i, TPH (RIVM'01).
- Annex G. Marc Normatiu.

ANNEX A:
SITUACIÓ DE LA CONTAMINACIÓ
DEL SÒL A CATALUNYA.

I. CAUSES DE LA CONTAMINACIÓ DEL SÒL

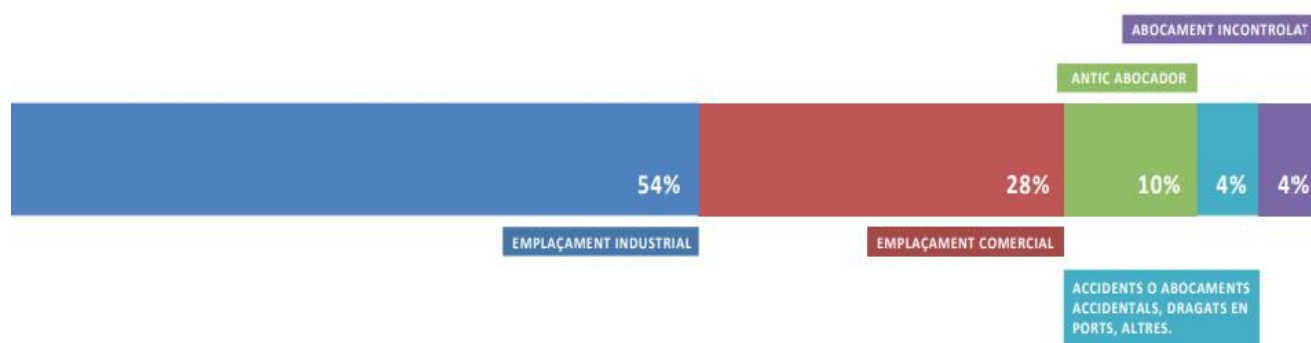
Les principals causes de contaminació dels sòls van relacionades amb l'activitat humana, tot i que alguns casos són provocats per activitats naturals. Segons l'ARC (2009a) els possibles orígens antròpics de contaminació del sòl són:

1. Emmagatzematge incorrecte de productes i/o residus en activitats industrials
2. Abocaments incontrolats de residus
3. Runa industrial (Abandonament d'antigues activitats industrials)
4. Bidons soterrats
5. Emmagatzematge incorrecte de productes o residus
6. Accidents en el transport de mercaderies
7. Fuites en tancs o operacions deficientes
8. Abocaments incontrolats d'aigües residuals
9. Ús incorrecte de pesticides i/o adobs
10. Clavegueram antic en mal estat
11. Antics enterraments de residus
12. Deposició de contaminants atmosfèrics

La contaminació del sòl generada per activitats econòmiques pot presentar-se de dues formes: degradació edàfica, provinent de fonts clarament delimitades (contaminació local¹) i la causada per font difosa² (Silva i Correa, 2009). Aquest projecte es centra en la contaminació local o puntual.

Les fonts de contaminació puntual a Catalunya es podrien simplificar en accidents, pèrdues, abocaments incontrolats o males pràctiques en la gestió de matèries primeres o residus en instal·lacions industrials i comercials i antics abocadors que funcionaven sense les mesures de protecció i control necessàries.

Figura 1: Orígens de la contaminació del sòl a Catalunya. Font: ARC, 2006.



D'acord amb les dades de la Jornada de sòls del 2017 (Figura 1), on analitzen l'estat dels sòls a Catalunya, s'observa que els emplaçaments industrials configuren més de la meitat de l'origen de la contaminació del sòl, i conjuntament amb les activitats comercials configuren un 82%.

¹ El terme de contaminació local o puntual es troba a l'apartat de definicions de la memòria.

² El terme de contaminació difosa es troba a l'apartat de definicions de la memòria.

II. ACTIVITATS POTENCIALMENT CONTAMINANTS DEL SÒL

Als efectes del RD 9/2005 es consideren APC tal com defineix l'ARC (2019a):

Les activitats incloses en els epígrafs de la Classificació Nacional d'Activitats Econòmiques (CNAE 93 Rev 1) indicades a l'Annex I del RD 9/2005. Aquest annex ha estat modificat per l'Ordre PRA/1080/2017.

- 4 Les activitats que produeixen, utilitzen o emmagatzemen més de 10t per any d'una o varies de les substàncies incloses en el RD 363/1995, de 10 de març, pel que s'aprova el Reglament sobre notificació de substàncies noves i classificació, envasat i etiquetat de substàncies perilloses.
- 5 Les activitats que disposen d'emmagatzematges de combustible per a ús propi segons el RD 1523/1999, d'1 d'octubre, amb un consum anual mig superior a 300.000l i un volum total d'emmagatzematge igual o superior a 50.000l.

Segons les Jornades del sòl com a recurs del 2015, es va estimar l'any 2005 que a Catalunya hi havia unes 30.000 activitats que complien les condicions del Reial Decret, considerades com a potencialment contaminants. D'aquesta estimació més de 11.000¹ han presentat informació de les matèries primeres, productes intermedis i residus que generen i el tipus d'emmagatzematge i processos que utilitzaven al 2018. Les dades per a la elaboració de les Figures 1,2,3 i 5 s'han extret de la informació sobre 1.447² emplaçaments estudiats per l'ARC (amb dades de la qualitat del subsòl al 2016).

Figura 2: Principals sectors industrials contaminants del sòl (puntual),
Font: ARC, 2016.

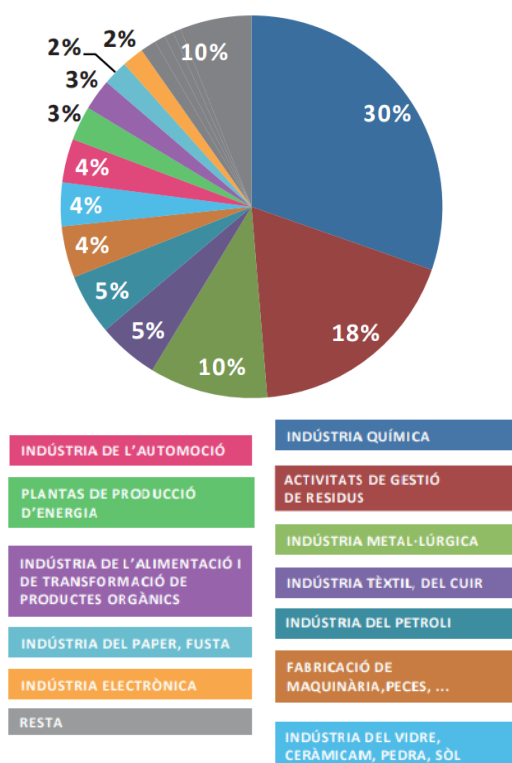
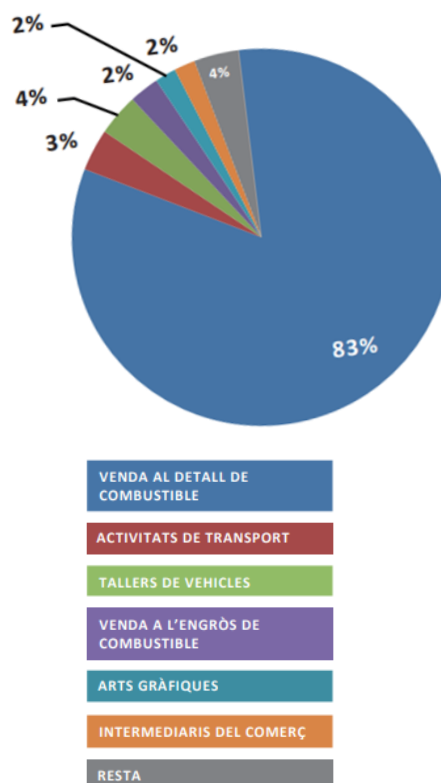


Figura 3: Principals sectors comercials contaminants del sòl (puntual),
Font: dades arc, 2016.



¹ Dada proporcionada per l'equip del Departament de sòls contaminats, sobre el 2018.

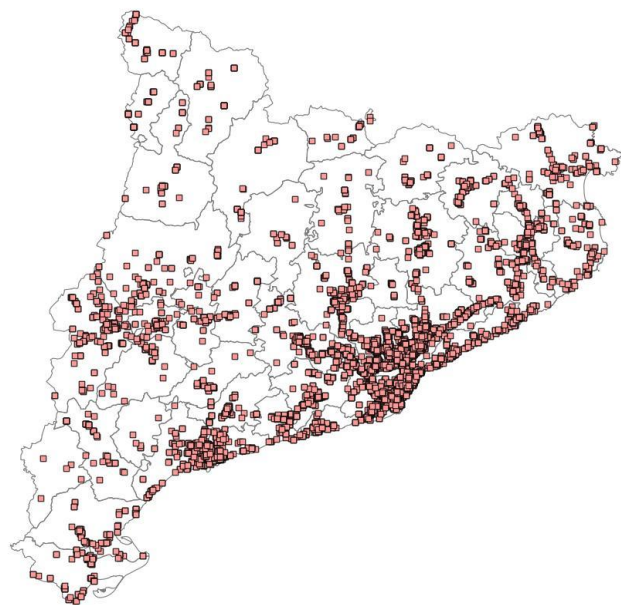
² Dada proporcionada per l'equip del Departament de sòls contaminats, sobre el 2016.

Els emplaçaments industrials formen un 54% respecte el total (Figura 1) i comprèn molts sectors, dels quals destaquen la indústria química, gestió de residus i la indústria metal·lúrgica (30%, 18%, i 10% respectivament del total de les activitats industrials, Figura 2) En canvi, les estacions de servei (venda al detall de combustible, veieu Figura 3) són la principal activitat dels emplaçaments comercials, constitueixen el 83% dins del sector comercials, de manera que suposen una de les activitats potencialment més contaminants actualment.

Figura 4: Distribució de les APC en territori català. Font: ARC,2019.

La Figura 4 és un mapa comarcal de Catalunya on es situen les APCs que han presentat algun informe de situació des del 2005 fins al març del 2019, i es tenen les coordenades geogràfiques. La situació geogràfica d'aquestes activitats es troba principalment en les capitals provincials, els seus voltants i la zona litoral, que coincideix amb la distribució de la gran part de les zones industrials i els eixos viaris / que és on principalment s'ubiquen les estacions de servei).

En concret, les comarques amb major densitat d'APCs són el Barcelonès, el Vallès Occidental, el Vallès Oriental, el Baix Llobregat i el Tarragonès.



III. EFECTES DE LA CONTAMINACIÓ DEL SÒL

Segons l'ARC (2009a), aquests efectes de la contaminació del sòl són:

1. Contaminació de les aigües superficials
2. Contaminació de les aigües subterrànies
3. Contaminació dels sediments del riu
4. Evaporació de compostos volàtils:
5. Contaminació de l'aire a l'interior d'edificis:
6. Contaminació d'aigua d'abastament:
7. Ingestió de terra contaminada
8. Ús recreatiu d'aigües superficials contaminades
9. Perills en excavacions
10. Contaminació d'hortalisses i animals de granja a causa de la utilització d'aigües subterrànies.

El problema primordial és la infiltració de contaminants per via aquosa (per la lixiviació provocada), ja sigui en aigües superficials, subterrànies, aquífers, cursos de rius, pous o mar, donat que al dissoldre's s'inclou al cicle de l'aigua amb tot el que aquest comporta: la ingestió tant directa com indirecta (per mitjà d'aliments).

També és rellevant l'evaporació de compostos volàtils i la mobilització/alliberació de gasos, que puguin contaminar l'aire i exposar a les persones (i a altres éssers vius) a un risc per inhalació degut a aquestes emanacions tòxiques.

En quant als perills en excavacions, parlariem en l'àmbit dels moviments de terres en construccions, transport... i pel que fa l'exposició dels possibles contaminants als operaris, usuaris i veïns, entre d'altres, per les vies de contacte dèrmic i inhalació, fonamentalment.

L'últim punt tracta de la contaminació de productes agrícoles i animals de granja a causa d'utilització d'aigües subterrànies, els productes fitosanitaris ja aplicats, són absorbits per les plantes o pateixen processos d'adsorció, volatilització, rentat i degradació biòtica i abiòtica a terra que condueixen a la formació de nous productes, de vegades més mòbils, persistents i més perillosos que els compostos de partida (*Porta et al, 2003*), que són capaços de contaminar directament o indirectament al medi (sòl, aigua i aire) i als éssers vius. Tant el primer problema comentat com aquest últim, formen part de la contaminació difosa.

IV. CONTAMINACIÓ I PERILLOSITAT

Fins a aquí s'ha parlat de causes, conseqüències i activitats potencialment contaminants, però l'origen real prové de les substàncies que són capaces d'alterar negativament les propietats d'un medi, provocant un possible perill i conseqüent risc al medi i als que hi viuen en ell.

Una substància es podria considerar perillosa quan alguna de les seves propietats poden causar dany a la salut de les persones i/o al medi ambient.

Cal fer una especial referència a la definició de contaminació, el concepte de perillositat va molt lligat amb la contaminació i pot haver certa confusió:

Contaminació: introducció directa o indirecta, mitjançant l'activitat humana, de substàncies, vibracions, calor o soroll a l'atmosfera, l'aigua o al sòl, que puguin tenir efectes perjudicials per a la salut humana o la qualitat del medi ambient, o que puguin causar danys als béns materials o deteriorar o perjudicar el gaudi o altres utilitzacions legítimes del medi ambient. (*Reial decret legislatiu 1/2016, de 16 de desembre.*)

V. SITUACIÓ DELS CONTAMINANTS

Majoritàriament els principals contaminants detectats a Catalunya (Figura 5) són els Hidrocarburs derivats del petroli (TPH, 42%) i els metalls (19%).

A nivell europeu (Figura 6), l'ordre d'aquests dos contaminants s'intercanvia, els metalls suposen el grup més habitual (35%) i els TPH es troben en segon lloc (24%). També s'observa que els PCB's a nivell europeu són insignificants i en canvi a Catalunya es troben per sobre dels cianurs i els fenols.

Figura 5: Principals contaminants a Catalunya.

Font: ARC, 2006.

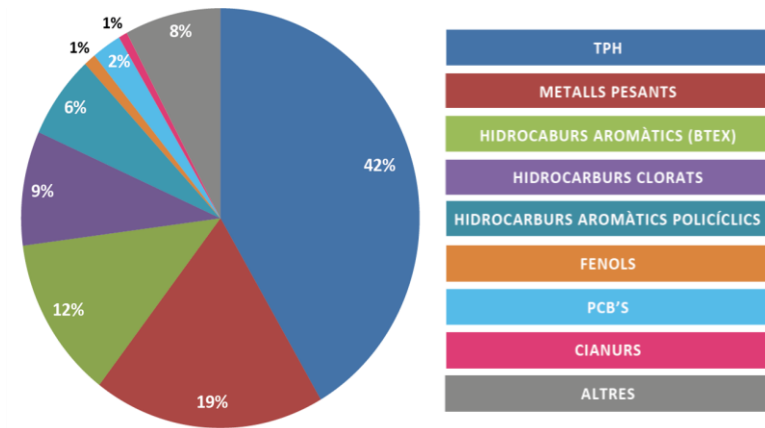
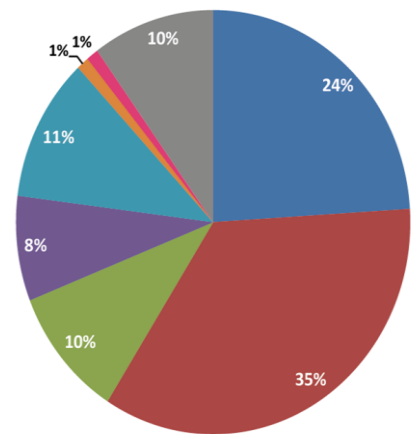


Figura 6: Principals contaminants localitzats a Europa (mitjana 2011).

Font: ARC, 2006.



ANNEX B:

CODIFICACIÓ, CLASSIFICACIÓ I
GESTIÓ DE LES TERRES EXCAVADES
COM A RESIDU A CATALUNYA

I. INTRODUCCIÓ

Aquest resum està basat en l'anàlisi de la guia del Decret 152/2017, de 17 d'octubre, sobre la classificació, la codificació i les vies de gestió dels residus a Catalunya, pel que fa al grup 1705 (terres [inclosa la excavada de zones contaminades] pedres i llots de drenatge) del catàleg europeu de residus (LER).

II. CODIFICACIÓ

A cada residu se li assigna un codi de sis dígit per tal d'identificar-lo a partir del seu origen i la seva naturalesa, d'acord amb la codificació LER, Llista Europea de Residus segons l'ordre MAM/304/2002.

Les dues primeres xifres formen el capítol, que proporciona la localització de la font o activitat que genera el residu: «17 Residus de la construcció i demolició (inclosa la terra excavada de zones contaminades)». Els dígit següents estan associats per sectors d'activitat productiva i els subcapítols que en resulten dins del propi sector, els dos últims números acaben de definir el residu i l'asterisc fa referència al codi LER amb codi mirall¹, que indica la perillositat:

- 17 05 Terra (inclosa la excavada de zones contaminades), pedres i llots de drenatge.
- 17 05 03* Terra y pedres que contenen substàncies perilloses.
- 17 05 04 Terra y pedres diferents de las especificades en el codi 17 05 03.

III. CLASSIFICACIÓ

La normativa comunitària actual respecte a la classificació de residus és el reglament (UE) N°1357/2014 de la comissió del 19 de desembre, pel qual es substitueix l'annex III de la Directiva 2008/98/CE del Parlament Europeu i el Consell.

Els residus, segons la descripció del codi LER, es classifiquen entre residus perillosos (P) i no Perillosos (NP).

- a) El residu resulta no perillós si es descriu únicament amb un codi LER sense asterisc.
- b) El residu és perillós si es descriu únicament amb un codi LER amb asterisc.

Tot i així, podem trobar-nos amb el següent cas:

- c) El residu es descriu mitjançant un "codi mirall".

Tal com s'ha dit en la codificació les terres es classifiquen en: 170503*(perilloses) i 170504 (no perilloses). Per a aquest dos grups de residus es fa la següent interpretació:

- 1) Qualsevol terra excavada que tingui el seu origen en un emplaçament que ha suportat una APC es classifica, en funció de la seva perillositat, amb els codis 170503 o 170504,
- 2) Les terres naturals excavades que no tenen l'origen indicat al punt anterior es classifiquen amb el codi 170504.

¹ Codi mirall: residus amb la mateixa naturalesa i descripció, una amb asterisc i l'altra sense; per la qual cosa el residu pot ser perillós(*) i no perillós. En el moment que existeix aquesta incertesa sobre la perillositat del residu, resulta necessari clarificar el codi corresponent a través de la determinació de la perillositat.

Aquesta determinació de les característiques de perillositat d'un residu s'haurà de dur a terme conforme amb la normativa vigent, que indica l'existència de 15 tipus de perillositats, de manera que un element contaminant podrà contenir més d'una característica perillosa. Si en conté una, el residu ja és perillós.

Categories HP segons el reglament 1357/2014:

HP1	Explosiu
HP2	Comburent
HP3	Inflamable
HP4	Irritant i lesions oculars
HP5	Toxicitat específica en determinats òrgans (STOT)/ Toxicitat per aspiració
HP6	Toxicitat aguda
HP7	Cancerigen
HP8	Corrosiu
HP9	Infecció
HP10	Tòxic per a la reproducció
HP11	Mutagen
HP12	Alliberació d'un gas de toxicitat aguda
HP13	Sensibilitzant
HP14	Ecotòxic
HP15	Residus que poden presentar una de les característiques esmentades que el residu original no presentava directament.

IV. VIES DE GESTIÓ

Les vies de gestió es diferencien per operacions de valorització (lletra R) i operacions d'eliminació o disposició de rebuig (lletra D). En particular a Catalunya, s'han definit unes vies de prioritat¹ 1-2-3 i unes subvies més específiques. La Taula 1 resumeix la gestió dels sòls i terres excavades que s'han de gestionar com a residu:

Taula 1: Gestió de les terres excavades a Catalunya. Font: Elaboració pròpia²

Codi LER	Descripció del residu segons CRC				
17	RESIDUS DE LA CONSTRUCCIÓ I DEMOLICIÓ (inclosa la terra excavada de zones contaminades)				
1705	Terra (inclosa l'excavada de zones contaminades), pedres i llots de drenatge				
170503*	Terra i pedres que contenen substàncies perilloses	P	1	D09	D0902 D0905 D0906 D0999
			2	D05	D0503
170504	Terra i pedres diferents de les especificades en el codi 170503	NP	1	R05	R0504 R0505
			1	R10	R1002
			2	D05	D0501 D0502
			3	D08	D0899
		Classe	Prioritat	vies	subvies

¹ Prioritat 1-2-3: Es fonamenta i dona visibilitat a la jerarquia de gestió de residus.

² Elaborat a partir de la referència de l'ARC, versió novembre 2018, actualment l'ARC des de finals de febrer de 2019 disposa d'una revisió de les vies de gestió que han modificat les indicades en aquest treball.

On, (D) Disposició de rebuig i;

D05: Dipòsit controlat en llocs especialment dissenyats (per exemple, col·locació en cel·les estanques separades, recobertes i aïllades entre si i del medi ambient).

D0501: Dipòsit controlat de residus inerts

D0502: Dipòsit controlat de residus no perillosos

D0503: Dipòsit controlat de residus perillosos

D08: Tractament biològic no especificat en altres apartats que doni com a resultat compostos o mescles que s'eliminin mitjançant qualsevol de les operacions enumerades de D 1 a D 12.

D0899: Es consideren altres tractaments biològics en els que no intervinguin el concepte aerobi o anaerobi.

D09: Tractament fisicoquímic no especificat que doni com a resultat compostos o mescles que s'eliminin mitjançant qualsevol de les operacions enumerades de D 1 a D 12 (per exemple, evaporació, assecatge, calcinació, etc.)

D0902: Estabilització fisicoquímica

D0905: Evaporació; *S'inclou aquí la separació de la fracció aquosa de residus líquids*

D0906: Assecatge tèrmic; *S'inclou aquí la separació de la fracció aquosa de residus sòlids i pastosos.*

D0999: Altres tractament fisicoquímics; *S'inclouen aquí tractaments com la calcinació, la desorció tèrmica, etc.*

A continuació es defineixen les vies i subvies de (R) Valorització que es poden aplicar per a terres excavades;

R05: Reciclatge o recuperació d'altres matèries inorgàniques

R0504: Ús de residus en la fabricació de ciment; *S'inclou aquí el concepte de valorització material de residus en el procés de fabricació del ciment, com a matèries primeres i com a additius (cendres).*

R0505: Reciclatge d'altres residus inorgànics en substitució de matèries primeres; Inclou el reciclatge de substàncies inorgàniques que es puguin usar com matèries primeres en processos de fabricació de guix, ceràmica. *Inclou les operacions de reompliment, ús per a sub-bases i similars d'àrids de la construcció i escòries madurades (en compliment del decret de valorització d'escòries siderúrgiques, i l'ordre de valorització de RM).*

R10: Tractament dels sòls que produeixi un benefici en l'agricultura o una millora ecològica d'aquests sòls.

R1002: Valorització de residus per a la restauració de sòls degradats.

V. TRAÇABILITAT

Un cop excavada i/o recuperada la terra, es decideix un altre cop, on es destinarà el residu segons l'ús donat (Taula 1).

Els productors de residus són els que tenen la labor de gestionar, codificar, classificar i formalitzar els seus propis residus conforme amb la normativa i els organismes responsables (ARC). Així mateix, són ells els que trien la destinació dels seus residus.

El Sistema Documental de Residus (SDR), és una eina informàtica elaborada per documentar els registres i tràmits i sobretot per facilitar la traçabilitat per als productors, transportistes i gestors de residus.

Segons el Decret 197/2016, de 23 de febrer, sobre la comunicació prèvia en matèria de residus i sobre els registres generals de persones productores i gestores de residus de Catalunya, cal que es registrin com a productors de residus:

- 1) Les activitats que produeixin residus perillosos.
- 2) Les activitats que produeixin més de 1.000 t/any de residus no perillosos.

Per Terres naturals: En el web els Productors poden consultar els destins on poder portar els seus excedents de "terres naturals" (170504) a l'apartat específic de "Valoritzadors de terres", integrat dins l'SDR (veure Figura 1).

Paral·lelament, els "Valoritzadors de terres (VMNE)" són les entitats o empreses que duen a terme la utilització de materials naturals excavats procedents d'altres obres.

Figura 1: Exemple SDR Valoritzadors per al residu 170504. Font: SDR, 2018.

The screenshot shows the SDR web interface. On the left, there is a sidebar with navigation options: 'Alta negociant fora Catalunya', 'Valoritzadors de terres (VMNE)', 'Nova comunicació', and 'Consulta de destins'. The main area has a search bar with 'Residu: 170504' and checkboxes for 'Informació detallada' and 'Mostrar tots'. Below the search bar, there are two buttons: 'NOVA CERCA' and 'CERCAR'. The search results are displayed in a table with four columns: 'Codi valoritzador', 'Nom o raó social', 'Adreça destí', and 'Municipi destí'.

Codi valoritzador	Nom o raó social	Adreça destí	Municipi destí
VMNE-00001	GESTIO DE TERRES I RUNES, AIE	TR GRACIA, 15	BARCELONA
VMNE-00002	PUIGFEL, SA	CA CERDAYOLA-SANT CUGAT, KM. 3	CERDAYOLA DEL VALLÈS
VMNE-00002	PUIGFEL, SA	VP RAMBLETA DE PADRE ALEGRE, 70 1 3	TERRASSA
VMNE-00004	GDP RECYCLING PROCESS, SL	POL. IND. LA BORDA - CR BORGES BLANQUES, 24-25	CALDES DE MONTBUI
VMNE-00005	EXLAND EXCAVACIONS I TRANSPORTS, SL	PO EL CORTÈS, 12	CALLÚS

Aquests valoritzadors de terres poden donar d'alta les seves obres receptores de terres, o donar de baixa les que ja hagin rebut totes les terres autoritzades per reutilitzar segons la seva autorització (llicència d'obres, autorització minera, etc), sempre i quan aquests materials naturals excavats; com són les terres d'excavació no contaminades procedents d'obres de construcció i demolició; compleixin l'ordre ministerial APM/1007/2017 des del 2 de gener de 2018, que contempla únicament el lot 170504 (terra i pedres diferents de les especificades en el codi 170503*).

Terres que han suportat una APC: Les terres catalogades com a 170503* o provinents d'una APC (170504) no és permesa la seva valorització sota la figura de “valoritzadors de terres”, sinó amb la de “gestors de residus”(Vegi's Figura 2). L'ús de la eina informàtica (SDR) per a aquests casos serveix per facilitar els registres dels moviments de residus, documents requerits pels òrgans responsables i si escau, els informes del projecte de recuperació/descontaminació.

Figura 2: Exemple SDR gestors per al residu 170503* Font: SDR-ARC,2018.

SDR

Inicio Productors Transportistes **Gestors** Laboratoris Residus

Aquest formulari permet cercar les empreses autoritzades per gestionar residus de tercers inscrites a la secció de gestors del Registre General de Persones Gestores de Residus de Catalunya

REGISTRE GENERAL DE PERSONES GESTORES DE RESIDUS DE CATALUNYA - SECCIÓ DE GESTORS

Codi gestor:

Nom gestor:

Tipus gestió:

Tipus instal·lació:

Residu:

Comarca:

Informació detallada ☐

Mostrar tots ☐

Codi gestor	Nom	Municipi	Comarca
E-01.89	ATLAS GESTIÓN MEDIOAMBIENTAL, SA	CASTELLOLÍ	Anoia
E-1563.15	CENTRE DE TRACTAMENT DE RESIDUS D'OSONA I DEL RIPOLLÈS (EXPLOTADOR UTE CESPA-ACERTIS)	ORÍS	Osona
E-1481.14	CENTRE DE TRACTAMENT DE RESIDUS DE BOTARELL (EXPLOTADOR UTE SECOMSA-GESTIÓ)	BOTARELL	Baix Camp
E-1724.17	CENTRE DE TRACTAMENT DE RESIDUS DE L'ALT EMPORDÀ (EXPLOTADOR UTE CTR DE L'ALT EMPORDÀ)	PEDRET I MARZÀ	Alt Empordà
E-1477.14	CENTRE DE TRACTAMENT DE RESIDUS DE LLORET DE MAR (EXPLOTADOR GBI SERVEIS, SAU)	LLORET DE MAR	Selva

ANNEX C:

PROCEDIMENTS DE LA GESTIÓ DELS
SÒLS CONTAMINATS A CATALUNYA.

I. ETAPES DE LA GESTIÓ

El coneixement i la gestió de la contaminació del subsòl és un procés complex que s'ha d'abordar gradualment en el temps per fases. És essencial una bona caracterització de la problemàtica (model conceptual) per tal de determinar les actuacions a desenvolupar a l'emplaçament en cada moment.

El procés de gestió de sòls contaminats és format per 4 fases, que segueixen la definició i nomenclatura que ha establert l'Agència Europea de Medi Ambient (AEMA). Cada fase va associada a un tipus d'estudi determinat on s'avalua la informació obtinguda i es pren una decisió al respecte.

II. FASE DE RECONeixEMENT PRELIMINAR i APCs.

La primera fase precisa d'una recerca i recopilació amb la finalitat d'obtenir la informació necessària per conèixer si es produeixen o s'han produït contaminacions significatives en el sòl. Es distingeixen dos possibles orígens en aquesta fase; depenent d'aquest, el document a presentar canvia:

- Emplaçaments associats a denúncies, accidents, canvis d'ús de sòl... → Informació de Reconeixement Preliminar (IRP).
- Emplaçaments on es desenvolupa o s'ha desenvolupat una APC¹ (Activitat potencialment contaminant) → Informe Preliminar de Situació (IPS).

Finalment, l'administració a partir de la informació aportada és l'encarregada de decidir si hi ha indicis de contaminació en el terreny, l'Agència de Residus de Catalunya (ARC) i l'Agència Catalana de l'Aigua (ACA) per a l'aigua (en casos de contaminació difosa).

III. FASE D'AVAlUACIÓ PRELIMINAR i NGR.

El fet de trobar indicis de contaminació, comportarà una ampliació de la informació que es trobarà integrada a l'Informe d'avaluació preliminar, aquesta investigació constarà d'un mostreig (de sòls, sediments, gasos, residus i aigües) i de justificar la magnitud, l'origen i la naturalesa del focus de contaminació, especificar els vectors de transferència i definir els objectes de protecció i l'ús del sòl corresponent.

L'últim tram d'aquesta fase s'avalua mitjançant els resultats de l'Anàlisi de mostres. En conclusió, sabrem si el sòl presenta afeccions en la qualitat química o si es descarta la possible contaminació a través de la comparació amb els Nivells genèrics de referència (dels metalls i metal·loides en el Decret legislatiu 1/2009 i per les altres substàncies orgàniques en el Reial Decret 9/2005), un cop definit l'objecte a protegir del cas i l'ús del sòl.

- Si no es superen els NGR, s'afirma que el sòl no presenta alteracions (per a l'ús determinat).
- Si es superen els NGR; s'avalua que el sòl presenta alteracions químiques i com a conseqüència, es continua amb la següent etapa, elaborant un informe detallat i l'avaluació de risc.

¹ Aquelles activitats incloses a l'article 3 del RD9/2005 i l'Ordre PRA/1080/2017

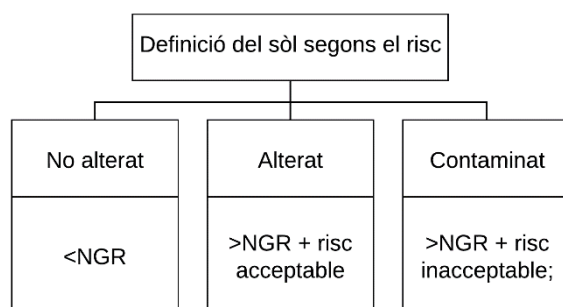
IV. FASE D'AVUACIÓ DETALLADA I ANÀLISI QUANTITATIU DE RISC

La idea central de la tercera etapa és d'elaborar un informe d'avaluació detallada, en efecte, precisar el o els focus de contaminació, l'abast i diagnosticar el risc, sempre tenint en compte l'objectiu a protegir i l'ús del sòl designats.

Els resultats de l'anàlisi de risc determinaran que:

- a) El risc és inacceptable i, per això, es declara el sòl com a contaminat.
- b) El risc es acceptable i, per tant, el sòl es considerarà no contaminat.
 - i) Els NGR són superats però el risc resultant de l'AQR¹ és acceptable → sòl alterat.
 - ii) No es superen els NGR → sòl no alterat.

Figura 1: Definició del sòl segons el risc a Catalunya; FONT: elaboració pròpia.



V. FASE DE RECUPERACIÓ

La consideració d'un sòl com a contaminat comporta l'obligació de desenvolupar les actuacions de recuperació ambiental de l'emplaçament (ARC, 2009b). Així, un cop el sòl és declarat com a contaminat, es requereix la redacció i l'execució d'un projecte de recuperació amb un pas final: el monitoratge.

- REDACCIÓ: S'inicia per un estudi d'alternatives elaborat amb criteris tècnics, econòmics i mediambientals. El propòsit de l'estudi és l'aplicació de les millors tècniques disponibles (MTD) a l'escenari en qüestió.
- EXECUCIÓ: En el moment que s'aprova el projecte, com és lògic s'executa. Durant la recuperació del sòl, es fa un control i seguiment de l'evolució del projecte i s'elaboren Informes parcials de seguiment de l'execució i un Informe final.
- MONITORATGE: Per acabar, en quant es necessari es duu a terme un monitoratge a mitjà o llarg termini, on es desenvolupen certes actuacions de seguiment i control per tal de garantir l'efectivitat del projecte executat. De vegades, comporta la redacció d'informes parcials de l'evolució del medi i, en determinats casos, la realització d'una anàlisi de risc residual.

A continuació es comentaran les diferents tecnologies de recuperació i la implicació de les millors tècniques disponibles en aquests projectes.

¹ Anàlisi quantitativa de risc.

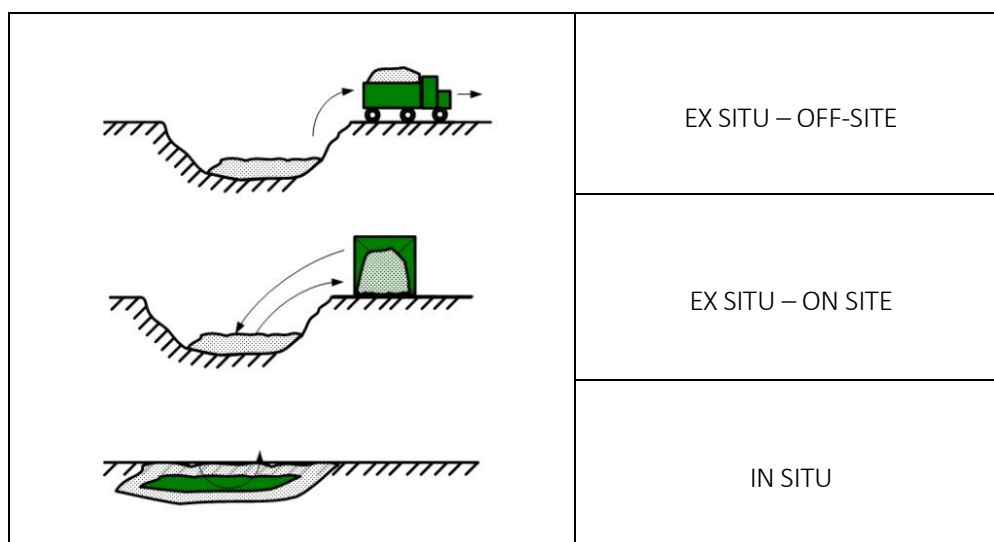
i. Tecnologies de recuperació

En l'actualitat es disposa d'un ampli ventall de tecnologies de recuperació de sòls contaminats, dissenyades per aïllar, destruir i/o minimitzar les substàncies contaminants. La seva aplicació depèn de les característiques del sòl i del contaminant, de la eficàcia esperada amb cada tractament, de la seva viabilitat econòmica i del temps estimat per al seu desenvolupament (Reddy *et al.* 1999).

Conforme el lloc d'aplicació del tractament diferenciem les anomenades tecnologies «in situ» de les «ex situ». Les tecnologies «in situ» són aquelles que es realitzen a la matriu original del sòl, en el moment que s'excava la terra del medi parlem de tecnologies «ex situ» on diferenciem el tractament «on site» (material excavat i tractat al mateix emplaçament) i l'«off site» (material excavat i traslladat a planta de tractament).

La Figura 2 suggereix una representació gràfica d'aquestes tecnologies.

Figura 2: Representació gràfica dels tractaments: Ex situ (off-site), Ex situ (on site) i In situ.
Font: Colombano, s. *et al.* 2010.



Per una altra part, parlem generalment de processos fisicoquímics, biològics, tèrmics i mixtes que donen lloc a totes aquestes tecnologies;

- **Processos físics:** canvis que es presenten en la matèria sense alterar la seva constitució, com per exemple en la instal·lació de pantalles/murs (contenció), en processos de rentat i d'extracció que consisteixen en utilitzar fluids (aigua o gas), ja presents al sòl o injectats, com a vector per transportar la contaminació cap als punts d'extracció o per immobilitzar-la.
- **Processos químics:** aprofiten les propietats químiques dels contaminants per convertir-los en inerts (precipitació, etc.), destruir-los (oxidació/reducció, etc.) o separar-los del medi contaminat (tensioactius, etc.).
- **Processos biològics:** ús de microorganismes per afavorir la biodegradació total o parcial dels contaminants. Alguns d'aquests procediments també permeten la solubilització o fixació de certs contaminants (Colombano, *et al.* 2010).

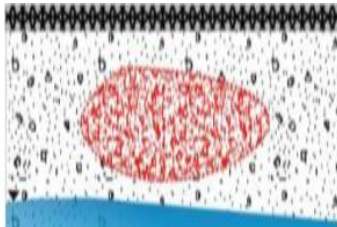
- **Processos tèrmics:** utilitzen la calor per destruir el contaminant (ex: incineració) o aïllar-lo (ex: desorció tèrmica, vitrificació, termòlisis, etc.) (Colombano, *et al.* 2010).
- **Processos mixtes:** ús barrejat/simultani dels diferents processos anteriorment anomenats, per exemplificar, l'atenuació natural es desenvolupada per tractaments biològics i fisicoquímics.

D'una altra manera, en funció dels objectius que es volen aconseguir a l'hora de recuperar un sòl contaminat (Kaifer *et al.*, 2004), es pot distingir entre: tècniques de contenció, de confinament i descontaminació, amb els seus respectius processos i tractaments.

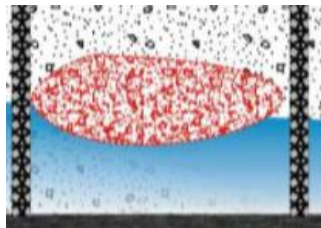
- ❖ **Tècniques de contenció,** aïllen el contaminant a terra, generalment mitjançant l'aplicació de barreres/pantalles físiques horitzontals i/o verticals per tal de restringir/disminuir els moviments laterals dels contaminants i l'ús del segellat amb la finalitat d'evitar l'exposició directa, controlar i limitar la infiltració i la volatilització.
- ❖ **Tècniques de confinament,** redueixen la mobilitat dels contaminants en el sòl per evitar la seva migració, actuen directament sobre les condicions fisicoquímiques sota les que es troben els contaminants (Ortiz, *et al.* 2007) El procés d'estabilització fisicoquímica (*ex situ*), consisteix en convertir els contaminants en formes menys solubles i tòxiques, en canvi la solidificació (*In situ*) procedeix a encapsular el material contaminat en una estructura sòlida.

Figura 3: Alguns exemples de tècniques de contenció i confinament de contaminants. Font: Colombano, s. *et al.* 2010.

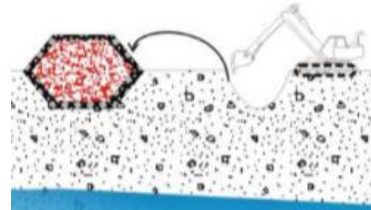
Barrera horitzontal (Contenció)



Barreres verticals (Contenció)



Encapsulament (Confinament)



- **Tècniques de descontaminació,** dirigides a disminuir i/o eliminar la concentració dels contaminants en el sòl (Ortiz, *et al.* 2007) a través de diferents processos segons el tractament. A la Taula 1 es mostren alguns exemples.

Taula 1 : Tipus de tractament de descontaminació segons l'aplicació. Font: (Ortiz, I et al. 2007)

Tipus de tractament		Tractament	Aplicació
DESCONTAMINACIÓ	Físicoquímic	Extracció	In situ
		Rentat	Ex situ
		Flushing	In situ
		Electrocinètica	In situ
		Adició d'esmenes	In situ
		Barreres permeables actives	In situ
		Injecció d'aire comprimit	In situ
		Pous de recirculació	In situ
		Oxidació ultraviolada	Ex situ
	Biològic	Biodegradació assistida	In situ
		Biotransformació de metalls	In situ
		Fitorecuperació	In situ
		Bioventing	In situ
		Landfarming	Ex situ
		Biopiles	Ex situ
		Compostatge	Ex situ
		Fangs biològics	Ex situ
	Tèrmic	Incineració	Ex situ
		Desorció tèrmica	Ex situ
	Mixte	Extracció multifase	In situ
		Atenuació natural	In situ

A Catalunya i en funció de l'ús que se'n fan, destaquen les tecnologies basades en els processos fisicoquímics, majoritàriament d'extracció i tractament de vapors (veure Taula 2).

Taula 2 : Distribució de l'ús de les tecnologies de recuperació a Catalunya font: ARC,2016.

Tractament de sòls	Tecnologies biològiques (<i>Atenuació natural, biopiles, bioventilació</i>)	17%
	Tecnologies de la contenció/confinament (<i>Abocament controlat (ex situ), segellat superficial</i>)	18%
	Tecnologies fisicoquímiques (Extracció de l'aire del sòl, extracció multifase, estabilització)	80%
	Tecnologies tèrmiques (Incineració)	1%

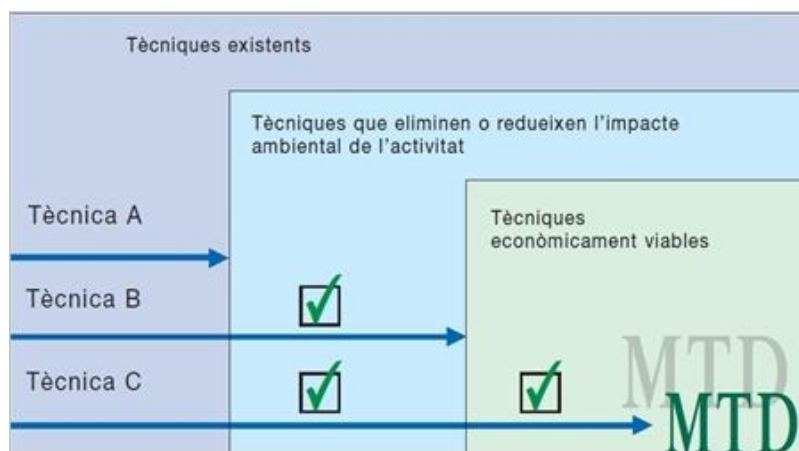
ii. Millors Tècniques disponibles – MTD

Totes aquestes tecnologies s'han de sustentar en ser les millors tècniques disponibles en cada moment.

El concepte de millors tècniques disponibles es defineix en la legislació mediambiental europea segons estableix la Directiva 2010/75/UE d'emissions industrials (prevenció i control integrats de la contaminació, IPPC):

Les millors tècniques disponibles són: “la fase més eficaç i avançada de desenvolupament de les activitats i de les seves modalitats d'explotació, que demostrin la capacitat pràctica de determinades tècniques per constituir la base dels valors límit d'emissió i altres condicions del permís destinades a evitar o, quan això no sigui practicable, reduir les emissions i l'impacte en el conjunt del medi ambient” (en la mateixa Directiva 2010/75/EU, es troba la definició desglossada d'aquest terme).

Figura 4: Procediment d'execució de les MTD; Font: Departament de territori i sostenibilitat, 2009.



En definitiva, l'aplicació d'aquestes tècniques dependrà simplificadament de 3 elements: Aspectes tècnics, mediambientals i econòmics. S'ha d'escollir aquella MTD que sigui la millor en la integració d'aquests tres elements (veure Figura 4).

En general, quan no tots els contaminants en un medi particular poden tractar-se amb una sola tecnologia, es fan servir dues o més tecnologies que s'utilitzen juntes, es coneix com "bateria de tractaments". Parlem d'una sèrie de tractaments que es combinen en una seqüència per a proporcionar el tractament necessari. Per exemple, un sòl contaminat amb compostos orgànics i metalls pot tractar-se primer per bioremediació per eliminar els compostos orgànics i després per S/E per reduir la lixiviació dels metalls.

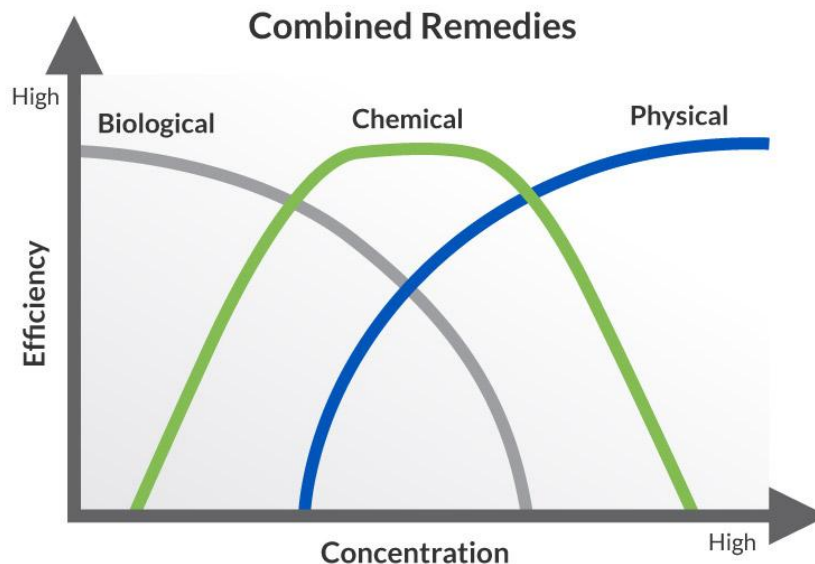
En altres casos, una bateria de tractaments s'utilitza per: (1) fer un mitjà més fàcilment tractable per una tecnologia subseqüent; (2) per reduir la quantitat de residus que necessiten un tractament posterior amb una tecnologia subseqüent i més costosa; (3) per disminuir el cost total del tractament.

De manera que “aquests processos integrats, internacionalment coneguts com “combined remedies”, descriuen l'ús combinat o seqüencial de múltiples tecnologies de recuperació per millorar l'eficiència global i els resultats a un cost més baix que l'ús d'una sola tecnologia” (REGENESIS, 2019).

Usualment es combinen els processos biològics, químics i físics per tractar una àmplia gamma de concentracions de contaminants i condicions de l'emplaçament aprofitant els avantatges de cada tecnologia.

A tall d'exemple (veure Figura 5), els tractaments biològics són més efectius a baixes concentracions de contaminants, i a mesura que augmenta la concentració l'eficiència decreix. Contràriament als tractaments biològics, els processos físics s'utilitzen quan les concentracions del contaminant són mitjanes/altes. Finalment, els processos químics contemplen un ampli ventall de concentració del contaminant, la seva màxima eficiència es troba amb una concentració mitjana dels contaminants i decreix quan són molt elevades o molt reduïdes.

Figura 5: Evolució de les diferents tecnologies de recuperació segons l'eficiència i la concentració del contaminant
Font: Regenesis® 2019.



VI. RESUM DE LES OBLIGACIONS DE LA GESTIÓ DE SÒLS CONTAMINATS.

El procés de gestió defineix el grau de coneixement que es va adquirint amb els estudis, valoració del risc i descontaminacions que s'han d'executar. I tot això emmarcat en la classificació que el risc comporta per a la protecció de la salut humana.

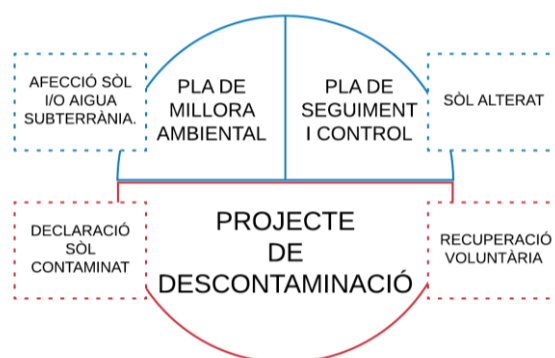
❖ Sòls amb risc acceptable:

- Sòls amb conc. >NGR > Sòl alterat > Pla de seguiment i control.
- Afecció al sòl i/o l'aigua subterrània i/o evolució desfavorable > Pla de Millora ambiental

❖ Sòls amb risc inacceptable:

- Declaració de sòl contaminat > inscripció en el registre de la propietat > Projecte de descontaminació > aprovació > Execució > Validació final del sanejament.
- Recuperació voluntària: Projecte de recuperació > aprovació > Execució > Validació final del sanejament.

Figura 6: Els diferents projectes per als sòls a Catalunya segons la seva afecció. Font: Elaboració pròpia



On el color blau de la Figura 6 representa el risc acceptable (sòl alterat) i el color vermell el risc inacceptable per a la salut humana i/o els ecosistemes (sòl contaminat).

Els projectes per a cada cas particular té un nom diferent, malgrat això el projecte de descontaminació i el projecte de recuperació voluntària¹ comparteixen el procediment a seguir amb la diferència de l'inici de l'expedient (a requeriment de l'administració (sòl contaminat, SC) o a iniciativa pròpia (PRV)) i que el primer s'inscriu en el registre de la propietat com a carga de la finca o finques afectades.

En el moment que un emplaçament conté contaminants que superen els NGR però el risc és acceptable, s'elabora un pla de seguiment i control periòdic amb la finalitat de valorar l'evolució de les substàncies contaminants en el temps i l'espai, dit amb altres paraules un monitoratge. Aquest procés s'efectua en projectes de construcció finalitzades on existeix sòl romanent alterat, en zones on hi ha APCs, indicis de contaminació...

El pla de millora ambiental s'executa de la mateixa manera que la fase de recuperació de forma voluntària, quan es creu que pot haver indicis de contaminació al sòl i/o a l'aigua subterrània i l'evolució del medi és desfavorable.

Tot això es resumeix en la Figura 7:

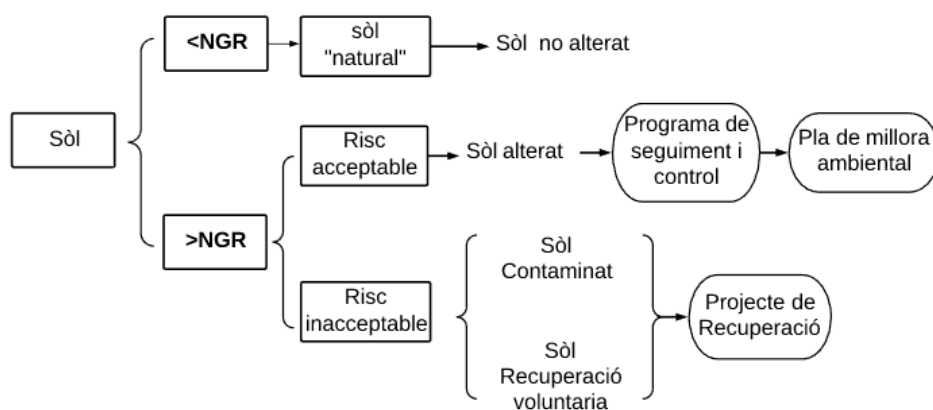


Figura 7 : Resum dels processos de gestió del sòl a Catalunya. Font: Elaboració pròpia

¹ Projecte de Recuperació Voluntària (PRV): recollit en l'article 38 de la Llei 22/2011 del 29 de Juliol, que permet executar de forma voluntària la recuperació del sòl sense comptar amb una declaració prèvia de contaminació.

ANNEX D:

TAULES NGR NACIONAL

ANNEX V del RD9/2005

Llistat de contaminants i nivells genèrics de referència per a la protecció de la salut humana en funció de l'ús del sòl

Taula 1. Protecció de la salut humana

Substància	Número CAS	Ús industrial	Ús urbà	Altres usos
		(mg/kg peso sec)		
Diclorometà	75-09-2	60***	6***	0,6
1,1-Dicloroetà	75-34-3	100**	70***	7
1,2-Dicloroetà	107-06-2	5***	0,5***	0,05
1,1,2-Tricloroetà	79-00-5	10***	1***	0,1
1,1,2,2-Tetracloroetano	79-34-5	3***	0,3***	0,03
1,1-Dicloroetileno	75-35-4	1	0,1***	0,01
Tricloroetilè	79-01-6	70***	7***	0,7
Tetracloroetilè	127-18-4	10***	1***	0,1
1,2-Dicloropropà	78-87-5	4	0,5***	0,05
1,3-Dicloropropè	42-75-6	7***	0,7***	0,07
Acenafè	83-32-9	100**	60***	6
Acetona	67-64-1	100**	10***	1
Aldrin	309-00-2	1***	0,1***	0,01
Antracè	120-12-7	100***(1)	100**	45
Benzo(a) antracè	56-55-3	20***	2***	0,2
Dibenzo(a,h) antracè	53-70-3	3***	0,3***	0,03
Benzè	71-43-2	10***	1***	0,1
Clorobenzè	108-90-7	35	10***	1
1,2-Diclorobenzè	95-50-1	100**	70**	7
1,4-Diclorobenzè	106-46-7	40***	4***	0,4
1,2,4-Triclorobenzè	120-82-1	90***	9***	0,9
p-Cloroanilina	106-47-8	30***	3***	0,3
Clordà	57-74-9	1***	0,1***	0,01
Cloroform	67-66-3	5	3	0,7
Clorur de vinil	75-01-4	1***	0,1**	0,01*
Cresol	95-48-7	100**	40***	4
Crisè	218-01-9	100**	100**	20
p,p'-DDE	72-55-9	60***	6***	0,6
p,p'-DDT	50-29-3	20***	2	0,2
p,p-DDD	72-54-8	70***	7***	0,7
Dieldrin	60-57-1	1***	0,1**	0,01*
Endosulfà	115-29-7	60***	6***	0,6
Endrin	72-20-8	1***	0,1***	0,01*
Estireè	100-42-5	100**	100**	20

Etilbenzè	100-41-4	100**	20***	2
Fenol	108-95-2	100**	70**	7
2-Clorofenol	95-57-8	100**	10***	1
2,4-Diclorofenol	120-83-2	10***	1***	0,1
2,4,5-Triclorofenol	95-95-4	100**	100**	10
2,4,6-Triclorofenol	88-06-2	90***	9***	0,9
Pentaclorofenol	87-86-5	1***	0,1***	0,01*
Fluorantè	206-44-0	100**	80***	8
Benzo(b)fluorantè	205-99-2	20***	2***	0,2
Benzo(k)fluorantè	207-08-9	100**	20***	2
Fluorè	86-73-7	100**	50***	5
Heptacloro epòxid	1024-57-3	1***	0,1***	0,01
Hexacloro benzè	118-74-1	1***	0,1***	0,01*
Hexacloro butadiè	87-68-3	10***	1***	0,1
Hexaclorociclohexà-alfa	319-84-6	1***	0,1***	0,01*
Hexaclorociclohexà-beta	319-85-7	1***	0,1**	0,01*
Hexaclorociclohexà-gamma	58-89-9	1***	0,1**	0,01*
Hexacloroetà	67-72-1	9***	0,9***	0,09
Naftalè	91-20-3	10	8	1
PCB	13-36-36-3	0,8	0,08	0,01*
Pirè	129-00-0	100**	60***	6
Benzo(a)pirè	50-32-8	2***	0,2***	0,02
Indeno(1,2,3-cd) Pirè	193-39-5	30***	3***	0,3
Tetraclorur de carboni	56-23-5	1	0,5***	0,05
Toluè	108-88-3	100***(2)	30***	3
Xilè	1330-20-7	100***(2)	100**	35

* Límit inferior de detecció.

** En aplicació del criteri de reducció.

*** En aplicació del criteri de contigüitat.

(1) Per a aquesta substància, les comunitats autònomes podran aplicar NGR superiors a 100 mg/kg, però no superiors a 700 mg/kg; en tal cas, hauran de justificar explícitament les raons per les que adopten els nous valors. Aquesta justificació haurà de figurar en les declaracions de sòls com no contaminats o contaminats.

(2) Per a aquesta substància, les comunitats autònomes podran aplicar NGR superiors a 100 mg/kg, però no superiors a 200 mg/kg; en tal cas, hauran de justificar explícitament les raons per les que adopten els nous valors. Aquesta justificació haurà de figurar en les declaracions de sòls com no contaminats o contaminats.

ANNEX VI

Llistat de contaminants i nivells genèrics de referència per a la protecció dels ecosistemes.

Taula 2. Protecció de los ecosistemes

Substància	Número CAS	Organismes del sòl	Organismes aquàtics	Vertebrats terrestres
		(mg/kg pes sec)		
1,1-Dicloroetà	75-34-3		0,06	4,18
1,2-Dicloroetà	107-06-2		0,16	0,24
1,1,2-Tricloroetà	79-00-5		0,16	0,3
1,1,2,2-Tetracloroetà	79-34-5		0,02	0,04
Tricloroetilè	79-01-6		0,21	0,45
Tetracloroetilè	127-18-4	0,01 *	0,06	0,15
1,2-Dicloropropà	78-87-5	4,24	0,07	0,43
1,3-Dicloropropè	42-75-6		0,01 *	0,58
Acenafè	83-32-9		0,02	4,85
Acetona	67-64-1		0,54	6,71
Aldrin	309-00-2	0,01*	0,01	0,01*
Antracè	120-12-7		0,01*	22
Benzo(a) antracè	56-55-3	3,8	0,01	
Benzè	71-43-2	1	0,2	0,11
Clorobenzè	108-90-7	1	0,03	7,66
1,2-Diclorobenzè	95-50-1		0,11	3,15
1,4-Diclorobenzè	106-46-7	0,1	0,16	0,53
1,2,4-Triclorobenzè	120-82-1	0,05	0,79	0,94
p-Cloroanilina	106-47-8	0,14	0,01*	0,09
Clordà	57-74-9	0,04	0,01*	0,01*
Cloroform	67-66-3		0,01	0,01
p,p'-DDE	72-55-9	0,14	0,01*	0,01*
p,p'-DDT	50-29-3		0,01	0,01*
Dieldrin	60-57-1	0,13	0,01*	0,01*
1,4-Dioxà	123-91-1	1,45	13,9	
Endosulfà	115-29-7	0,01	0,01*	0,04
Endrin	72-20-8		0,01*	0,01*
Estirè	100-42-5	0,68	0,25	100**
Etilbenzè	100-41-4		0,08	4,6
Decabromofenil éter	1163-19-5		2,66	59,7
Pentabromo difenil éter	32534-81-9	0,32	5,18	0,01*
Octabromo difenil éter	32536-52-0		0,51	0,24
Fenol	108-95-2	0,27	0,03	23,7
2-Clorofenol	95-57-8	0,04	0,01*	0,12
2,4-Diclorofenol	120-83-2	0,2	0,06	0,02

2,4,5-Triclorofenol	95-95-4	0,05	0,09	3,3
2,4,6-Triclorofenol	88-06-2	0,4	0,012	0,03
Pentaclorofenol	87-86-5	0,02	0,01*	0,01*
Fluorantè	206-44-0	1	0,03	1,96
Fluorè	86-73-7	0,22	0,02	2,84
Fluorurs	7664-39-3	11	0,29	3,7
Hexacloro benzè	118-74-1	5,7	0,01	0,01*
Hexacloro butadiè	87-68-3		0,01 *	
Hexaclorociclohexà-alfa	319-84-6		0,25	0,05
Hexaclorociclohexà-beta	319-85-7		0,38	0,01 *
Hexaclorociclohexà-gamma	58-89-9	0,01*	0,01*	0,23
Hexacloroetà	67-72-1		0,03	0,03
Naftalè	91-20-3	0,1	0,05	0,06
Nonilfenol	25154-52-3	0,34	0,031	0,78
Pirè	129-00-0		0,01*	1,2
Benzo(a)pirè	50-32-8	0,15	0,01 *	
Tetraclorur de carboni	56-23-5		0,12	
Toluè	108-88-3	0,3	0,24	13,5
Xilè	1330-20-7		0,07	

* Límit inferior de detecció.

** En aplicació del criteri de reducció.

ANNEX E:
NGR i NIVELL DE FONS
A CATALUNYA

Taula 1. NGR metalls Catalunya.

Font: Article 20 quinquies i a l'annex II del Decret legislatiu 1/2009

	PROTECCIÓ DE LA SALUT HUMANA			PROTECCIÓ ECOSISTEMES	
ELEMENT	(mg/kg ms)				
	ÚS INDUSTRIAL	ÚS URBÀ	ALTRES USOS ^c	RESTA ^a	ZONA AGROPECUÀRIA I FORESTAL ^b
Antimoni	30 *	6 **	6 **	6	6
Arsènic	30 **	30 **	30 **	30	30
Bari	1.000 ***	880	500	270	500
Beril·li	90	40	10	4,5	10
Cadmi	55 *	5,5	2,5	0,6	2,5
Cobalt	90	45	25 **	25	25
Coure	1.000 ***	310	90	55	90
Crom (III)	1.000 ***	1.000 ***	400	85	400
Cromo(VI)	25	10	1	1	1
Estany	1.000 ***	1.000 ***	50	7	50
Mercuri	30 *	3	2 **	2	2
Molibdè	70 *	7 *	3,5 **	3,5	3,5
Níquel	1.000 ***	470 *	45 **	45	45
Plom	550 *	60 **	60 **	60	60
Seleni	70 *	7 *	0,7	0,5	0,7
Tali	45 *	4,5 *	1,5 **	1,5	1,5
Vanadi	1.000 ***	190	135 **	135	135
Zenc	1.000 ***	650 *	170 **	110	170

a) Nivells de referència: Cota superior de l'interval de confiança del Percentil 95 calculat a partir de les mostres de sòl natural.

b) La columna de NGR definida com a zona agropecuària i forestal serà d'aplicació a tots aquells sòls sotmesos a pràctiques agrícoles de fertilització. En aquest cas la mostra representativa superficial del sòl serà aquella resultant d'una mostra homogènia dels primers 50 cm, un cop retirada la cobertura natural del terreny (5-10 cm).

c) En els sòls on li siguin d'aplicació els NGR per altres usos en la protecció de la salut humana, la mostra representativa superficial del sòl serà aquella resultant d'una mostra homogènia dels primers 50 cm, un cop retirada la cobertura natural del terreny (els primers 5-10 cm).

* En aplicació del criteri de contigüitat

** En aplicació dels valors de referència

*** En aplicació del criteri de reducció

Taula 2. Nivell de fons elements traça a Catalunya.

Font: De Pablo, J. et Al. (2004).

Element	Nivell de fons (mg/kg)
As	15
Ba	45
Be	1,5
Cd	0,3
Co	15
Cr	25
Cu	20
Hg	0,1 ²
Mo	1,5
Ni	25
Pb	25
Sb	1,5
Sn	3
Se	0,5 ¹
Tl	0,5
V	75
Zn	60

¹ Límit de detecció² Límit de quantificació

ANNEX F:

TAULES VIE-A/B DEL PAÍS BASC i,
TPH (RIVM'01)

ANNEX III de la LLEI 4/2015, DE 25 DE JUNY

Taula 1. Valors indicatius d'avaluació A

Contaminants (metalls)	VIE-A
Arsènic	23
Bari	80 + 2,5L
Cadmi	0,8
Cobalt	6 + 0,5L
Cobre	10 + 0,5L
Crom total	25 + L
Mercuri	0,3
Molibdè	0,6 + 0,018L
Niquel	12 + L
Plom	16 + 0,7L + 2,1H
Zenc	50 + 2L

H: Contingut en matèria orgànica.

L: Contingut en argila.

Nota: Els valors es donen en mil·ligrams per Kg (ppm).

Sent L=28 i H=4 per al País Basc en un escenari genèric.

Valor indicatiu d'avaluació A (VIE-A): estàndard que es correspon amb el límit superior de l'interval de concentracions en què una determinada substància es troba de forma natural en els sòls de la Comunitat Autònoma del País Basc. Per a les substàncies d'origen antròpic, el valor indicatiu d'avaluació A (VIE-A) s'assimilarà al límit de detecció en aplicació de mètodes analítics normalitzats. De forma excepcional, prèvia acreditació del caràcter natural de les concentracions de substàncies existents en un sòl, es pot admetre, en el marc de cada expedient en concret, la fixació d'un valor indicatiu d'avaluació A (VIE-A) diferent a nivell local. *(Traducció del castellà de la Definició de l'article 3 de la Llei 4/2015 de la Comunitat autònoma del País Basc).*

Càlcul VIE-A:

Els valors de referència per als components metàl·lics es van proposar a partir de dos criteris diferents provinents d'estudis d'Alemanya i d'Holanda.

La proposta d'Alemanya utilitza la fórmula (IHOBE,1998):

$$f(x): x + 2s$$

On "x" la mitjana i "s" la desviació típica de la concentració del metall.

En canvi, l'estudi Holandès afegeix dos paràmetres per al càlcul de regressions segons el tipus de sòl, aquest són el contingut en argila 'L' i el contingut en matèria orgànica 'H' i s'estandarditza amb el tipus de sòl més freqüent, sent L=28 i H=4 per al País Basc.

Finalment, al País Basc es va adoptar el criteri alemany per a Cd, Hg i As degut a què la correlació amb l'argila i/o la matèria orgànica no era suficientment significativa o simplement perquè no hi havia correlació. Els altres metalls en què es va trobar correlació, es va fer servir la metodologia d'Holanda seguint els criteris de regressió per a les dues variables ja anomenades (IHOBE, 1998).

Taula 2. Valors indicatius d'avaluació B
Per a la protecció de la salut humana

Contaminants	Industrial	Parc públic (1)	Urbà	Àrea de joc infantil (2)	Altres usos
Metalls pesants:					
Arsènic	200	30	30	30	30
cadmi	50	25	8	5	5
coure	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)
Crom (total)	550	400	200	90	200
Crom (VI)	15	10	8	8	8
Mercuri	40	15	4	4	4
Molibdè	750	250	75	75	75
Níquel	800	500	150	110	110
Plom	1000	450	150	120	120
Zinc	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)
Altres compostos inorgànics:					
Cianurs	25	5	5	5	5
Compostos orgànics volàtils:					
Benzè	10	5	1	0,2	0,1
Etilbenzè	100	20	4	2	2
Toluè	200	40	8	4	3
Xilens	200	40	8	4	4
Fenol	25	25	25	2,5	2,5
Hidrocarburs aromàtics policíclics:					
Antracè	700	500	100	70	45
Benzo (a) pirè	2	2	0,2	0,2	0,02
Fluorantè	80	60	50	8	8
Naftalè	10	10	8	3	1
Acenaftè	100		60		6
Benzo (a) antracè	20		2		0,2
Fluorè	100		50		5
Pirè	100		60		6
Benzo (b) fluorantè	20		2		0,2
Benzo (k) fluorantè	100		20		2
Criseno	100		100		20
Dibenzo (a, h) antracè	3		0,3		0,03
Indeno (1,2,3-cd) pirè	30		3		0,3
Dissolvents clorats:					
1,1-dicloroetà	100		70		7

1,1,2,2, -Tetracloroetà	3		0,3		0,03
1,1,2-Tricloroetà	10		1		0,1
1,2-dicloroetà	5		0,5		0,05
1,2-diclorobenzè	100		70		7
1,2-Dicloropropano.	4		0,5		0,05
1,3-Dicloropropè	7		0,7		0,07
2-clorofenol.	100		10		1
2,4,5-triclorofenol.	100		100		10
2,4,6-triclorofenol.	90		9		0,9
2,4-Diclorofenol.	10		1		0,1
1,2,4-triclorobenzè	90		9		0,9
1,4-diclorobenzè	40		4		0,4
Cloroform	5		3		0,7
Clorobenzè	35		10		1
Pentaclorofenol	1		0,1		0,01
Tricloroetilè	70		7		0,7
1,1-dicloroetilè	1		0,1		0,01
Diclorometà 60	60		6		0,6
Tetracloroetilè	10		1		0,1
Tetraclorur de carboni	1		0,5		0,05
Hexaclorobenzè	1		0,1		0,01
Hexaclorobutadiè	10		1		0,1
Hexacloroetà	9		0,9		0,09
Pesticides:					
Aldrin	1		0,1		0,01
Clordà	1		0,1		0,01
Dieldrin	1		0,1		0,01
Endrin	1		0,1		0,01
Alfa-HCH	1	1	0,1	0,1	0,01
Beta-HCH	1	0,1	0,1	0,01	0,01
Gamma-HCH	1	0,1	0,1	0,1	0,01
p, p'-DDE	60		6		0,6
p, p'-DDT	20		2		0,2
p, p'-DDD	70		7		0,7
Endosulfan	60		6		0,6
altres:					
Acetona	100		10		1
p-cloroanilina	30		3		0,3
Estirè	100		100		20

Clorur de vinil	1		0,1		0,01
Heptaclor epòxid	1		0,1		0,01
Cresol	100		40		4
PCB	0,8	0,8	0,08	0,08	0,01

(1) Per al càlcul dels valors indicatius d'avaluació B per a ús «parc públic» s'han considerat les següents vies d'exposició rellevants: inhalació de partícules de sòl, inhalació de vapors del sòl a l'exterior, ingestió de sòl i contacte dèrmic amb el terra.

(2) Per al càlcul dels valors indicatius d'avaluació B per a ús «àrea de joc infantil» s'han considerat les següents vies d'exposició rellevants: inhalació de partícules de sòl, inhalació de vapors del sòl a l'exterior, ingestió de sòl i contacte dèrmic amb el terra.

(3) El valor límit derivat és de l'ordre de desenes de g / kg.

Nota: Els valors es donen en mil·ligrams per Kg (ppm).

Taula 3. Valors indicatius d'avaluació B per a la protecció dels ecosistemes

Contaminants	Organismes del sòl	Organismes aquàtics	Vertebrats terrestres
Compostos aromàtics:	1	0,2	0,11
Benzè.		0,08	4,6
Etilbenzè.	0,3	0,24	13,5
Toluè.		0,07	
Xilè.			
Fenols (total):	0,27	0,03	23,7
Fenol.			
Compostos policíclics aromàtics:		0,02	4,85
Acenaftè.		0,01*	22
Antracè.	3,8	0,01	
Benzo (a) antracè.	0,15	0,01*	
Benzo (a) pirè.			
Benzo (ghi) perilè.			
Benzo (k) fluorantè.			
Crisè			
Fenantrè.	1	0,03	1,96
Fluorantè.	0,22	0,02	2,84
Fluorè.			
Indeno(1,2,3-cd) pirè.	0,1	0,05	0,06
Naftalè.		0,01*	1,2
Pirè.			
Hidrocarburs clorats:		0,01	0,01
Cloroform.		0,12	
Tetraclorur de carboni.		0,06	4,18
1,1-dicloroetà.		0,16	0,24
1,2-dicloroetà.		0,16	0,3

1,1,2-Tricloroetà.		0,02	0,04
1,1,2,2-tetracloroetà.		0,03	0,03
Hexacloroetà.		0,21	0,45
Tricloroetilè.	0,01*	0,06	0,15
Tetracloroetilè.	4,24	0,07	0,43
1,2-Dicloropropano.		0,01*	0,58
1,3-Dicloropropè.		0,01*	
Hexaclorobutadiè.	1	0,03	7,66
Clorobenzè.		0,11	3,15
1,2-diclorobenzè.	0,1	0,16	0,53
1,4-diclorobenzè.	0,05	0,79	0,94
1,2,4-triclorobenzè.	5,7	0,01	0,01*
Hexaclorobenzè.	0,04	0,01*	0,12
2-clorofenol.	0,2	0,06	0,02
2,4-Diclorofenol.	0,05	0,09	3,3
2,4,5-triclorofenol.	0,4	0,012	0,03
2,4,6-triclorofenol.	0,02	0,01*	0,01*
Pentaclorofenols			
pesticides:	0,01*	0,01	0,01*
Aldrin.			
Carbofurà	0,04	0,01*	0,01*
Clordà.	0,13	0,01*	0,01*
Dieldrin.	0,01	0,01*	0,04
Endosulfan.		0,01*	0,01*
Endrin.		0,25	0,05
a-HCH.		0,38	0,01*
b-HCH.	0,01*	0,01*	0,23
c -HCH.	0,14	0,01*	0,01*
p, p'-DDE.		0,01	0,01*
p, p'-DDT.			
Altres compostos clorats:			
PCBs.			
Dioxines.			
Altres compostos orgànics:			
Oli mineral.		0,54	6,71
Acetona.	0,14	0,01*	0,09
p-cloroanilina.	1,45	13,9	
1,4-dioxà.	0,68	0,25	100 (**)
Estirè.	0,34	0,031	0,78
Nonilfenol.	0,32	5,18	0,01*

Pentabromo difenil èter.		0,51	0,24
Octabromo difenil èter.		2,66	59,7
Decabromofenil èter.			
Compostos inorgànics:	11	0,29	3,7

* Límit inferior de detecció.

** En aplicació del criteri de reducció.

Nota: Els valors es donen en mil·ligrams per Kg (ppm).

Taula 4. Relació entre la classificació d'usos del sòl del planejament urbanístic general de la CAPV i els valors VIE-B aplicables per a la protecció de la salut humana

Usos del sòl			VIE aplicables
Residencial.	Habitatge unifamiliar.		Altres usos.
	Habitatge adossat.		Altres usos.
	Habitatge col·lectiva.		Urbà.
Productiu.	Industrial.	Compatible amb habitatge.	Urbà.
		No compatible amb habitatge.	Industrial.
	Activitats agropecuàries.	Explotació agrícola.	Altres usos.
		Explotació forestal.	Altres usos.
		Explotació agropecuària sense transformació de productes.	Altres usos.
	Activitats extractives.		(2)
Terciari.	Oficines.	Compatible amb habitatge.	Urbà
		No compatible amb habitatge.	Industrial.
	Comerços.	Compatible amb habitatge.	Urbà
		No compatible amb habitatge.	Industrial.
Equipament comunitari.	Esportiu.	A l'aire lliure.	(2)
		Altres.	(2)
	Docent.	Preescolar, primària.	Urbà (3).
		Altres.	Urbà (3).
	Sanitari.		Urbà.
	Assistencial.	Per a adultes i adults.	Urbà.
		Per a nens i nenes.	Urbà.
	Cultural, espectacles, religiós, universitari, genèric, administració.	Compatible amb habitatge.	Urbà
		No compatible amb habitatge.	Industrial.
Espais lliures.			Parc públic (1) (3).
Comunicacions.			(2)
Infraestructures.			(2)

(1) Consultar igualment l'aplicació dels valors VIE per a la protecció dels ecosistemes.

(2) És necessària una avaluació cas per cas.

(3) En els espais dedicats específicament al joc dels nens i nenes s'aplicarà el valor de «àrea de joc infantil»

Taula 5. Human toxicological MPRs for TPH fractions.

Font: RIVM report 711701025 (2001).

TPH fraction	TDI ¹⁾ (µg/kg bw/day)	TCA ²⁾ (µg/m ³)	UF ³⁾
aliphatic >EC5 - EC8	2000 ⁴⁾	18400	100
aliphatic >EC8 - EC16	100	1000	1000 and 5000, respectively
aliphatic >EC16 - EC35	2000	NA ⁵⁾	100
aliphatic >EC35	20000	NA	100
aromatic >EC5 - EC9	200	400	100 and 1000, respectively
aromatic >EC9 - EC16	40	200	100 and 3000, respectively
aromatic >EC16 - EC35	30	NA	1000

Based on TPHCWG (1997b, cf. Table 1) and ATSDR (1998)

EC: Equivalent carbon number index. The EC is based on equivalent retention times on a boiling point gaschromatographic column (non-polar capillary column), in order to normalise to n-alkanes (cf. paragraph 7.6.2).

¹⁾ TDI (tolerable daily oral intake): equal to the estimated (TPHCWG) RfDs (see Table 1), except for aliphatics >EC5 - EC8; see paragraph 7.6.6.

²⁾ TCA (tolerable concentration in air): equal to the estimated (TPHCWG) RfCs (see Table 1).

³⁾ UF (uncertainty factor) applied, for explanation see paragraph 7.6.4.

⁴⁾ The TDI of 2 mg/kg bw/day of n-heptane is preferred instead of the rather feebly-argued RfD of 5 mg/kg bw/day (which was calculated from the RfC by route-to-route extrapolation) as recommended by the TPHCWG for this fraction (Table 1; see also paragraph 7.6.5).

⁵⁾ NA: not available (and not applicable due to extremely low volatilisation).

Remarks:

A. These human MPR values replace the earlier MPR for 'minerale olie' (Vermeire, 1993).

B. These human MPR values for TPH fractions explicitly exclude both carcinogenic risks (meaning that carcinogenic effects are expected to be evaluated first), as well as the risks that can be estimated applying - if possible - the whole product approach (see Figure 1). Only after these two steps have been considered and have shown to be not applicable, the non-carcinogenic risks according to the fraction-approach are to be considered.

Els valors de referència inclosos en aquest estudi/taula s'han d'interpretar com les concentracions màximes de cadascuna de les fraccions d'hidrocarburs detectades; aromàtiques i alifàtiques, que podrien admetre en un sòl sense que suposessin un risc ambiental per a la salut humana.

ANNEX G:
MARC NORMATIU

EUROPA

- **Directiva 2008/98/CE** del Parlament Europeu i del Consell, de 19 de novembre de 2008, sobre els residus; estableix mesures destinades a protegir el medi ambient i la salut humana mitjançant la prevenció o la reducció dels impactes adversos de la generació i gestió dels residus, la reducció dels impactes globals de l'ús dels recursos i la millora de l'eficàcia d'aquest ús.
 - que estableix el marc legislatiu per a la manipulació de residus per regions, i
 - Inclou la llista europea de residus (LER).
- **Reglament (UE) N°1357/2014** de la comissió del 19 de desembre, pel qual es substitueix l'annex III de la Directiva 2008/98/CE del Parlament Europeu i el Consell.
- **Directiva 2010/75/UE** d'emissions industrials (per a la prevenció i control integrats de la contaminació) On s'estableix la definició de Millors Tècniques Disponibles (MTD).

NACIONAL

- **L'Ordre MAM/304/2002**, de 8 de febrer, per la qual es publiquen les operacions de valorització i eliminació i la llista europea de residus que inclou la informació bàsica sobre la catalogació dels residus i les operacions bàsiques per a la seva gestió, tant pels sòls excavats com per altres materials provinents de restes d'infraestructures que es generen en excavacions.
- **Reial Decret 9/2005**, de 14 de gener, pel qual s'estableix la relació d'activitats potencialment contaminants del sòl i els criteris i estàndards per a la declaració de sòls contaminats obliga, en el seu article 7, davant la presència de sòls contaminats, a la realització d'actuacions necessàries, aplicant les millors tècniques disponibles , per tal de procedir a la seva recuperació. També estableix els criteris i estàndards (NGR per compostos orgànics) que han de permetre la declaració de sòls contaminats i insta als organismes competents de les comunitats autònomes a desenvolupar estàndards per a elements traça (metalls) a nivell regional.
- **Llei 22/2011**, de 28 de juliol, de residus i sòls contaminats, on s'elabora un inventari d'activitats potencialment contaminants del sòl i es delimiten les obligacions i subjectes responsables de la contaminació i/o aquestes activitats potencialment contaminants. On també atribueix a les comunitats autònomes les competències de declaració d'un sòl com a contaminat i que aquestes seran qui gestionin les actuacions necessàries per recuperar els sòls.
- **Reial decret legislatiu 1/2016**, de 16 de Desembre, pel qual s'aprova el text refós de la Llei de prevenció i control integrats de la contaminació. Obliga a elaborar l'informe base o destinació de partida (coneixement de la qualitat del subsòl), abans de l'inici de l'activitat, durant i al finalitzar la mateixa.
- **Ordre PRA/1080/2017**, de 2 de novembre, per la qual es modifica l'annex I del Reial decret 9/2005, on s'estableix una actualització en la relació d'activitats potencialment contaminants del sòl i els criteris i estàndards per a la declaració de sòls contaminats.

- **Ordre APM/1007/2017**, de 10 d'octubre, sobre normes generals de valorització de materials naturals excavats per a la seva utilització en operacions de rebliment i obres diferents d'aquelles en les quals es varen generar.

Dicta que els sòls procedents d'una Activitat potencialment contaminant i/o amb continguts d'impropis queden exclosos de l'àmbit d'aplicació.

Normalitzada únicament per al residu de codi LER 170504 (terres naturals excavades) en exclusió d'aquelles que:

Continguin impropis, i/o procedeixin de sòls que hagin suportat alguna APC, així com quan es tinguin indicis que el sòl pugui estar contaminat.

On les terres naturals (no excloses) només es poden utilitzar en operacions de valorització en substitució d'altres materials que no siguin residus complint la mateixa funció en:

Obres de construcció, consistents en el rebliment de zones o de buits d'un emplaçament per tal de millorar el terreny per a l'exercici de les seves funcions en activitats constructives com ara obres d'urbanització o altres similars. Aquesta definició inclou la construcció d'obres de terra com terraplens, rebliments portuaris i altres similars.

Operacions de rebliment, la utilització de residus idonis amb fins de rehabilitació del terreny afectat per les activitats de les indústries extractives, restauració d'espais degradats, condicionaments de camins o vies pecuàries.

CATALUNYA

- **Decret legislatiu 1/2009**, de 21 de juliol, pel qual s'aprova el text refós de la llei reguladora de residus. On apareix la definició de sòl alterat i sòl contaminat, entre d'altres i les definicions de NGR per a metalls.
- **Decret 197/2016**, de 23 de febrer, sobre la comunicació prèvia en matèria de residus i sobre els registres generals de persones productores i gestores de residus de Catalunya, cal que es registrin com a productors de residus: Les activitats que produeixen residus perillosos i les activitats que produeixen més de 1.000 t/any de residus no perillosos.
- **Decret 152/2017**, de 17 d'octubre, sobre la classificació, la codificació i les vies de gestió de residus a Catalunya i la seva respectiva guia elaborada per L'Agència de residus de Catalunya al gener del 2018. DOGC NÚM.7477 DE 19.10.2017. On s'estableixen unes subvies de valorització i es confeccionen unes prioritats per a la gestió i la Codificació de sis dígit de la Llista Europea de Residus (codis LER) establerta a la Decisió 2000/532/CE de la Comissió, de 3 de maig de 2000.

COMUNITAT AUTÒNOMA DEL PAÍS BASC (C.A.P.B)

- **Llei 1/2005**, de 14 de febrer i de prevenció y correcció de la contaminació del sòl, que regula les declaracions de qualitat dels sòls i mesures de recuperació dels afectats per contaminació. Aquesta llei

dicta que l'òrgan ambiental regional serà qui avalui les mesures de recuperació de sòls contaminats, alterats i la qualitat del romanent.

- Es va formular una nova llei, **lleï 4/2015 de 25 de juny**, que substitueix en la seva integritat la llei anterior. Aquesta llei actual manté els objectius de l'anterior i millora la classificació de les APC i la gestió administrativa en el procés de gestió dels sòls contaminats. Classifica les activitats i instal·lacions potencialment contaminants del sòl segons el potencial contaminants: baix, mitjà o alt.
- **Decret 199/2006**, de 10 d'octubre, pel que s'estableix el sistema d'acreditació d'entitats d'investigació i recuperació de la qualitat del sòl i es determina el contingut i abast de les investigacions de la qualitat del sòl a realitzar per les entitats.
- **Decret 165/2008**, de 30 de setembre, d'inventari de sòls que suporten o han suportat activitats o instal·lacions potencialment contaminants.
- **Decret 49/2009**, de 24 de Febrer, pel qual es regula la eliminació de residus a través de dipòsit a abocador i la execució de reblerts de la CAPB.

FRANÇA

- **El Codi Mediambiental** de textos jurídics relacionats amb la legislació ambiental i secció de gestió de residus. Desglossat pel que fa al nostre interès:

-**Llibre V**: sobre la prevenció de la contaminació, riscos i molèsties/pertorbacions.

Al **primer títol** d'aquest es defineixen les Instal·lacions classificades per a la protecció del medi ambient (ICPE) que són aquelles instal·lacions que poden presentar perills o inconvenients per a la comoditat del barri, la salut, la seguretat, la salut pública, l'agricultura, la natura i la protecció del medi ambient o la conservació d'emplaçaments i monuments. Parlem aleshores, amb termes de França de les instal·lacions i activitats on estarien incloses les APC (Activitats potencialment contaminants) a Espanya tal i com s'inclouen els "sites" i sòls potencialment contaminants en aquesta nomenclatura de ICPE Francesa (apartat 2, nomenclatura de les instal·lacions classificades, articles R511-9,-11). El segon capítol, parla d'Instal·lacions subjectes a autorització, registre o declaració (article R512-1) on es descriuen les Instal·lacions per a l'eliminació de residus (apartat 5, article L515-14).

El **títol IV** del Codi Mediambiental, engloba en el primer capítol sobre la prevenció i gestió de residus des de l'article L.541-1 fins al L.541-50. L'article **L.541-2**, estableix que la persona que contamina amb els seus residus "està obligada a assegurar-los i/o eliminar-los". L'apartat 3 es format per diferents subapartats com per exemple: Instal·lacions de tractament de residus (articles L541-22 a L541-30-1) i Valorització de residus (Articles L541-31 - L541-39).

El **títol V** sobre disposicions especials per a determinades obres o instal·lacions, estudis de risc i textos sobre la càrrega/descàrrega de materials peril·losos, comprèn els articles L551-L557, incloent els **L556-1,2,3** del capítol quart entorn als emplaçaments i sòls contaminats.

- Una **nota circular** del 25 d'abril de 2017 "**Nota de la Nomenclatura de residus**": sobre les modalitats d'aplicació de la nomenclatura ICPE en el sector de gestió de residus.
Aquesta Nota actualitza la circular del 24 de desembre de 2010 que va acompanyar la revisió de la nomenclatura ICPE de 2010 que va donar lloc a una dotzena de categories classificades en 27XX corresponents a instal·lacions de preparació de residus per a la reutilització/valorització.
Si la terra no prové d'un lloc contaminat, és admissible per a una instal·lació de residus inerts (**2515**, 2516, **2517**, 2760-3). Si provenen d'un lloc contaminat, la instal·lació que els admet pot classificar-se sota un encapçalament 27XX adaptat (2716, 2718, 2790, 2791 per a la guia a estudiar).
- La **Metodologia nacional per a la gestió de sòls i llocs contaminats** - Abril 2017, inclosa la norma **NF X 31-620**, desenvolupada per donar suport a la certificació en el procés de descontaminació, que defineix "la prestation de levée de doute" (serveix per diagnosticar l'estat del medi que comporta una visita física a l'emplaçament i estudis històrics).
- I per una altra banda, La **lleï ALUR** del 26 de març de 2014 dedicada a millorar els sistemes de sensibilització de la contaminació del sòl mitjançant la creació dels Sectors d'Informació del Sòl (SIS) definits a l'article L. 125-6 del Codi de Medi Ambient. Informen sobre les terres on es troba la contaminació. En el cas dels projectes de reordenació d'obra civil, s'ha de certificar la compatibilitat de la contaminació residual amb el nou ús (article L. 556-1 del Codi de Medi Ambient).

FLANDES (BÈLGICA)

- **Decret del 27 d'Octubre de 2006** sobre la recuperació i protecció dels sòls i una nova ordre d'implementació per al nou Decret del 14 de Desembre de 2007.

PAÏSOS BAIXOS

- **Decret del 22 de Novembre 2007** sobre qualitat del sòl que conté reglamentació respecte la qualitat del sòl. (*Soil Quality Decree*)